This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

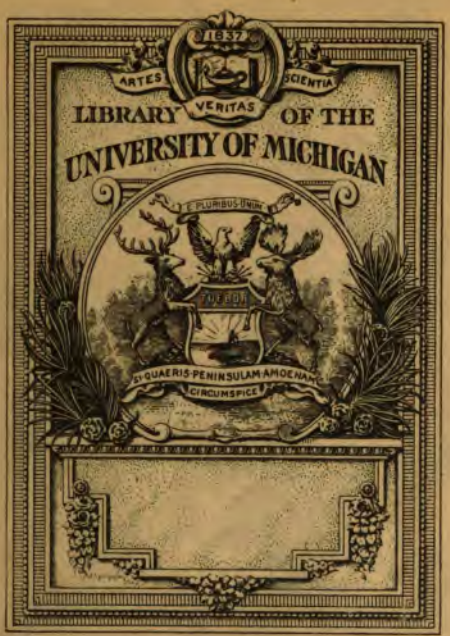
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

QB
42
.L22

Cosmologische Briefe
über die
Einrichtung
des
Weltbaues

Ausgefertigt von
J. H. Lambert.

Augspurg
Bey Eberhard Kletts Wittib.
1761.

Vorrede.

Eine gedoppelte Absicht hat mich veranlaßt, diese Sammlung Cosmologischer Briefe über die Einrichtung des Weltbaues heraus zu geben, die ich deswegen hier anzuzeigen für nöthig erachte, weil sie nothwendig nach der verschiedenen Denkensart der Leser bey denselben verschiedene Eindrücke machen müssen, je nachdem ihnen die darinn vorgetragene Sätze und besonders ihre Beweise, mehr, oder minder einleuchten werden.

Ich hatte in dem Hauptstücke der Photometrie, welches von dem Lichte und Abstande der Fixsterne handelt, gelegentlich angemerkt, wie ich glaube, daß man sich die Austheilung derselben durch den Weltraum am vernünftigsten vorstellen könne. Die vornehmsten Betrachtungen darüber zoge ich in die Kürze zusammen, und begnügte mich, sie in einzeln Sätzen und ohne Beweise vorzutragen, welche man doch um desto mehr von mir fordern konnte, weil die Meynung, die ich angabe, unerwarteter ware, und als eine Folge von mehreren Schlüssen angesehen werden konnte.

So emsig die neuern Astronomen sind, die Weltkugel unseres Sonnensystems in Ordnung zu bringen, und jedem Cometen seine Laufbahn anzuweisen, und seine künftige Rückkehr vorher zu bestimmen, so wenig hat man es noch gewagt, etwas wahrscheinlicheres über die Ordnung und Anlage der Fixsterne zu finden. Was man hiebey gethan, ist, daß man suchte auszumachen, wie weit der nächste derselben von der Sonne entfernt seye. Es ist unstreitig, daß man hieraus noch lange nicht auf die Ordnung schliessen kann, die sie unter sich haben. Die Ausmessung ist hiebey unzureichend, und man muß nothwendig allgemeinere Betrachtungen darüber

ber anstellen, welche zwar keine Geometrische Schärfe haben, aber dennoch zu einem höhern Grad der Wahrscheinlichkeit können gebracht werden.

Diese Betrachtungen machen den Innhalt von den lezten Briefen dieser Sammlung. Sie dehnen sich auf die Einrichtung des ganzen Weltgebäudes aus. Die erstere Briefe sind zu einzelern Theilen desselben, und besonders zur Bestimmung der Anordnung der Weltkugeln in unserm Sonnensystem gewiedmet, welches uns theils jezt schon bekannter ist, theils durch künftige Observationen noch mehr bekannt werden wird. Die Absicht, so ich dabey hatte, geht dahin, daß ich zeigte, daß die Cometen lange nicht so fürchterlich seyen, als man sie seit einiger Zeit ausgeben wollte, daß unser Sonnensystem nicht so öde seye, als man es wegen Mangel genugsamer Observationen glauben möchte, und endlich, daß die Cometen den Planeten an Würde, wo nicht vorgehen, doch im geringsten nichts nachgeben.

Ich weiß, daß ich bey allem deme viele neue Gedanken, und über dieß mit einer zureichenden Dreistigkeit vortrage, ungesehr eben so, als wenn diese Dreistigkeit das, was den Beweisen an Schärfe abgeht, ergänzen sollte. Dieses war aber meine Meynung nicht. Ich gebe zu, daß das meiste von dem,

was ich sage, nur einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit hat. Diese aber habe ich mich mit gutem Vorbedachte, bemüht, so weit zu treiben, als es möglich ware. Ich kehrte jede Sache auf alle Seiten um, um von jeder derselben, neue Gründe zu ihrer Unterstützung zu suchen, und den Beweisen trachtete ich alle Manigfaltigkeit zu geben, und sie der Gewißheit so nahe zu bringen, als es sich thun liesse. Ich untersuchte, was zur völligen Gewißheit gehörte, und legte die Gründe zusammen auf die Wagschal, um zu sehen, wie viel ihnen am völligen Gewichte noch abgienge. Ich betrachtete sie wiederum in Absicht auf die Leser, und erforschte, wie viel mir jeder nach seiner Gedenkensart einräumen würde. Dieses ist alles, was ich mit Sätzen thun konnte, die nur wahrscheinlich waren. Aber ich bemühte mich, es zu thun, um mir einen Vorrath von wahrscheinlichen Beweisen aufs künftige zu sammeln, den ich gerne noch gröſſer haben möchte. Hier ist nun meine zweyte Absicht.

Ich habe mich seit vielen Jahren schon damit beschäftigt, daß ich so wohl von meinen eigenen als anderer ihren Erfindungen, nicht leicht eine vorbey liesse, da ich nicht gesucht hätte, die Kunstgriffe und Regeln, so dabey vorkommen, zu abstrahiren, und mir

eine

eine Sammlung davon zu machen, die ich künftig als Anmerkungen und Zusätze zur Vernunftlehre und Erfindungskunst heraus zu geben gedenke. Hierunter gehört auch ein Theil, der den Argumenten gewiedmet ist, in so ferne diese den Demonstrationen, die nach aller Strenge bewiesen, entgegen gesetzt sind, und als unzureichende Beweise angesehen werden können. Es ist unnöthig, hier ihre verschiedene Arten, und wie weit jede derselben reicht, anzuführen. Hingegen werden mir in erst bemeldter Sammlung die Beyspiele davon desto nützlicher seyen.

Es ist für sich klar, daß gegenwärtige Briefe, einen ziemlichen Vorrath dazu angeben. Man hat in Absicht auf die Vernunftlehre des Wahrscheinlichen schon längsten gewünscht, daß die, so viel mit wahrscheinlichen Dingen umgehen, Regeln und Beyspiele dazu anschaffen möchten. Ich befinde mich in dem Falle nicht, daß ich solche geben könnte, die nachgehends im Gemeinen Leben könnten gebraucht werden. Da aber das gemeine Leben den Reichthum der wahrscheinlichen Gründe nicht erschöpft, und viele derselben auch in den Wissenschaften noch zurücke bleiben, wo man lauter Gewisheit haben sollte, so geben diese Briefe Stoff zu einer gewissen Gattung derselben an, welche um desto mehr nach aller

Schärfe geprüft zu werden verdient, weil die Teleologie uns in der Naturlehre nicht nur die Allgemeinheit der Gesetze der Natur beweisen muß, sondern auch fürnehmlich zu Erfindung derselben dienen sollte.

Diesen letztern Nutzen hat der Herr von Leibnitz schon angemerkt, und in dem Beweise von dem Gesetze der Stralenbrechung ein Beyspiel davon zu geben gesucht. Der Herr von *Maupertius* bemühte sich ebenfalls alle Gesetze der Bewegung aus der Teleologie zu beweisen. Ueberhaupt ist es unstreitig, daß es in der Welt mehr als ein *maximum* und *minimum* geben muß. Es ist nur zu bedauren, daß die Untersuchung derselben noch ehender eine bloße Glaubenssache ist, dabey jeder sich das Recht vorbehält, seinen Beyfall nach seiner Willkühr einzurichten, und daß die Besorgnis der Ausnahmen der Allgemeinheit der Teleologischen Sätzen in so ferne Abbruch thut, daß man sie lieber durch die Erfahrung bestätigt wissen, und vor dem Sehen nicht getrost glauben will. Diese Schwürigkeit drückt die meisten Beweise, deren ich mich in diesen Briefen bediene, daß sie nicht wie die Geometrischen, den Beyfall abnöthigen, sondern es dem Leser überlassen, ob er sie des Beyfalls würdig finden werde. Viele Vordersätze, deren ich mich in den Beweisen bedient, sind von den Absich-

ten

ten der Schöpfung hergenommen, und folglich teleologisch. Mann kann ihre Allgemeinheit auf eine gedoppelte Art in Zweifel ziehen. Einmal kann man fragen, ob sie nicht nothwendig eine sehr starke Einschränkung leyden, und wenn auch dieses nicht ist, ob es nicht einzele Fälle giebt, wo andere Absichten eine Ausnahm daran machen. Das Lehrgebäude von den Absichten der Schöpfung ist noch lange nicht so vollständig, daß man jede einzele Absicht mit den übrigen vergleichen, ihre Subordination veste setzen, die Einschränkungen und Ausnahmen bestimmen, und daher auch jede vorkommende Fälle daraus beurtheilen könnte. So lange dieses nicht ist, wird sich jeder Leser ein unumschränktes Recht anmassen, von teleologischen Beweisen so viel einzuräumen und zu verwerfen, als es ihme gefällt. Man wird in dem 6ten und 8ten Briefe Betrachtungen finden, die hieher gehören. In jenem wird die Beschaffenheit einer vollständigen und strenge erwiesenen Teleologie, in diesem aber das Recht untersucht, das sich jeder Leser nach seiner besondern Gedenkart anmaßen kann, an der hierinn beschriebenen Einrichtung des Weltbaues zu zweifeln.

Eine Hauptschwürigkeit, die den teleologischen Beweisen anhaftet, ist die Endlichkeit der Welt. Es

groß und ausgedehnt dieselbe auch seyn mag, so wird sie dadurch auf endliche Zahlen eingeschränkt, und von der Unendlichkeit der göttlichen Absichten fällt dadurch die Helfte weg. Ihre Summe kann nur der Zeit nach als unendlich angesehen werden, weil sie sich durch die Ewigkeit erstrecken, und daher dem Unendlichen immer näher kommen, ungeacht sie es nie erreichen. Dem Raume nach verhält es sich anderst. Das Ganze hat hier seine Schranken, welche der Allgemeinheit der teleologischen Sätze in so ferne Abbruch thun, daß man immer die Bedingung hinzusetzen muß: So weit das Weltgebäude reicht. Dadurch aber kann man sie so unumschränkt nicht vortragen, und es ist leichte zu erachten, daß dieses Anlaß giebt, an der Zuverläßigkeit ihrer Anwendung zu zweifeln. So z. Ex. wenn man die Bewohnbarkeit der Welt als eine Hauptabsicht der Schöpfung ansehen, und Schlüsse daraus herleiten will, so kann man sie nicht ohne die so gar merkliche Einschränkung annehmen, daß die bewohnbare Plätze auf irgend eine endliche Zahl müssen gesetzt werden. Man muß immer diese Absicht nur so vortragen: So weit das Weltgebäude reicht, ist es bewohnt. Es ist unstreitig, daß der Beweiß dieses Satzes schwerer wird, als wenn man an der Absicht weder Ausnahme noch Einschränkung annehmen könnte.

Ich

Ich kann nicht sagen, ob in allen teleologischen Beweisen, die in diesen Briefen vorkommen, eine so genaue Behutsamkeit gebraucht worden, weil ich die meisten Vordersätze schlechthin als gemein vorgetragen habe, wie man es bey wahrscheinlichen Beweisen zu thun gewöhnt ist, um ihnen alle Stärke zu geben. Man kan sie demnach als *locos communes* ansehen, dergleichen man in dem gemeinen Leben häufig gebraucht. Diese Form habe ich ihnen ohne Bedenken lassen können, weil überhaupt die ganze Form der Beweise darnach eingerichtet ist. Die schärfere Untersuchung jeder Arten dieser Beweise verschiebe ich in die vorhin versprochene Anmerkungen über die Vernunftlehre, ungeacht verschiedene derselben bereits in diesen Briefen auf die Probe gesetzt werden.

Was ich dermalen hierüber sagen kann, ist, daß ich Beweise von solcher Art aufgesucht habe, die in ähnlichen Fällen schon öfters gelungen sind. Man kann die Lehre von den Antipoden, die von dem Umlaufe der Erde, die Gedanken des *Seneca* von den Cometen, und seine Weissagungen hierüber, die Lehre von den Einwohnern der Planeten, und mehrere dergleichen hieher rechnen, die die Erfahrung entweder bereits bekräftigt und apodictisch gewiß gemacht, theils zu einem noch höhern Grad der Wahrschein-

scheinlichkeit gebracht hat. Man sollte gedenken, daß Beweise von solcher Art, deren jeder für sich betrachtet, zu schwach ist, alle aber zusammen genommen, eine einleuchtende Stärcke haben, eine besondere Art von Gewisheit ausmachen, die zwar von der geometrischen verschieden, aber nichts desto weniger eben so gewiß ist, und vielleicht beruht der Unterschied dieser Gewisheit nur darauf, daß man solche Beweise noch nicht in ihre gehörige Form bringen, die Stärke eines ieden noch nicht berechnen, und daher auch noch nicht sehen kann, ob ihre Summe ein ganzes ausmacht, welches die völlige Gewißheit erfordert. Dieses unbestimmte kann allein genug seyn, um einen Beweis, der mehr als zureichend, oder gar vielfach wäre, als unzureichend, oder wenigstens als zweifelhaft ansehen zu machen.

Um den teleologischen Gründen, deren ich mich bedient habe, ein mehreres Ansehen zu geben, habe ich nicht unterlassen, auch solche Folgsätze, daraus herzuleiten, die die Erfahrung bereits gelehrt hat. Man kann als ein unerwartetes Beyspiel hieher rechnen, was in dem 6ten und 7ten Briefe über die Beschaffenheit, Lage und Anzahl der Planeten und Cometenbahnen gesagt wird, wo ich aus der gröſten möglichen Bewohnbarkeit und geschickten Ausweichen

der

der Weltkugeln in unserm Sonnensystem, und dar her aus teleologischen Gründen, auf eine nothwendige Art herleite, daß es viel mehr Cometen als Planeten geben, und überdiß die Planeten in gleicher Fläche liegen, und die obern Planeten weiter von einander abstehen müssen, just so, wie es uns die Erfahrung lehrt.

Indessen sind nicht alle Gründe die ich gebrauche, bloß teleologisch. Das Gesetz der Schwere, welches ich durch die ganze Welt ausdehne, giebt mir solche an, die auf eine viel nothwendigere Art schliessen. Der Abstand der Fixsterne von einander in dem 12ten Briefe, und das Ausweichen der Planeten und Cometen in dem 3ten Briefe, wir daraus hergeleitet. Nur muß ich in Ansehung des letztern hier noch erinnern, daß der Beweis, der daselbst über die Frage vorkömmet, ob sich ein Comet jemals in den Mond hätte verwandeln können, Kürze halber so vorgetragen wird, als wenn die Erde in einem Punkte ihrer Bahn stehen geblieben wäre, welches man unstreitig nicht annehmen kann. Der Mond beschreibt in seinem nahern Laufe eine Cycloidallinie, in welcher er sich nicht viel geschwinder bewegt, als die Erde. Bey dem Neumonde ist seine Bewegung so gar langsamer. Da hingegen der Lauf eines Cometen, wenn er

er so weit von der Sonne weg ist, als die Erde, fast um die Helfte geschwinder ist, und da im Heranrücken gegen die Erde diese Geschwindigkeit nothwendig hätte müssen grösser werden, so ist es unmöglich, daß er hätte hängen bleiben, und die Erde immerfort begleiten können, wie es der Mond thut. Eben so ist der Mond in einem Beharrungsstande, in welchem kein Comet hätte kommen können, weil das Mittel, einen Cometen in die Cycloidallinie des Mondes zu bringen, schlechthin ins Unmögliche fällt, und sich ohne ein wirkliches Wunder nicht gedenken läßt. Dieses ware hier anzumerken, um zu zeigen, wie der wahre Beweis hätte eingerichtet werden müssen.

Was ich ferner aus den gebrauchten teleologischen und andern Gründen herleite, habe ich mich bemüht so weit zu treiben, daß das meiste davon früher, oder später durch die Erfahrung und genaue Observationen wird erörtert werden können. Hieher gehört, was ich von der Anzahl der Cometen sage, welche ich grossentheils mit Vorbedachte so ansehnlich machte, als es sich thun liesse, um zu zeigen, daß man allerdings Ursache habe, diese Weltkörper aus ihrem ehmaligen geringen Ansehen, darein sie Aristoteles und seine Anhänger gesetzt, hervor zu ziehen, und sie ein für allemale in ihrer wahren Wür-

de

de zu betrachten, zumal da ich zeige, daß sie zur Bewohnbarkeit des Sonnensystems viel nothwendiger und dienlicher sind, als die Planeten, und überdiß eine gröſſere Mannigfaltigkeit in den Abwechslungen haben, und daher nicht nur zur Vollständigkeit, sondern auch zur Vollkommenheit des Sonnensystems, dieses Theils des ganzen, das meiste beytragen. Es ist genug, wenn man aus allem, was ich von ihrer Anzahl sage, nur so viel zugiebt, daß dieselbe sehr ansehlich seyn müsse, und das Licht und die Wärme der Sonne recht sehr genützt werde. Die wirkliche Bestimmung wird den künftigen Zeiten vorbehalten seyn, wenn die Halleyſche Tafel, die ich den häufigen Anmerkungen darüber mehr Licht zu geben, beyzufügen nützlich erachtet, zu einem vollständigen Register derjenigen wird gemacht werden, die wir auf unserer Erde zu Gesichte bekommen. Von diesen wird man sodann auf die schlieſſen können, die weiter von der Sonne wegbleiben, als daß sie uns jemals sichtbar werden könnten, deren Anzahl ich wenigstens 40. mal gröſſer setze, wenn auch kein Perihelium weiter von der Sonne entfernt bleibe, als Saturn, der äuſſerste der uns sichtbaren Planeten.

In der letztern Helfte dieser Briefe habe ich mich vorzüglich bemüht, dem Weltbaue eine ansehnliche

Gröſſe

Gröſſe zu geben, und beſonders hierinn ſcheint eine ziemliche Dreiſtigkeit den Mangel ſchärferer Beweiſe zu erſetzen. Ich kann es dem Leſer ganz anheim ſtellen, wie viel er davon zugeben will, zumal, wenn ſich nicht jemand die Mühe nimmt, die vorgeſchlagenen Obſervationen und Berechnungen vorzunehmen, oder wenn dieſe Bemühung fruchtlos ſeyn ſollte. Biß dahin finde ich dennoch keinen Grund, dieſe gewagte Gedanken ganz zu verwerfen, ſo ſehr ſie noch eine bloſe Glaubensſache ſeyn mögen, und theile die uns ſichtbaren Fixſterne ohne Bedenken in beſondere Syſtem ein, die zuſammen genommen, die Milchſtraſſe ausmachen. Dieſe ſieht mir ein ganzes Syſtem vor, welches vermuthlich noch zu mehrern andern gehört. Da ich indeſſen die Sache nur als wahrſcheinlich angeben kann, und überdeß die zweifelhafteſte Stücke unbeſtimmt laſſe, ſo bleibt allerdings noch ein weiteres Feld zu neuen Muthmaſſungen, die jeder Leſer, der ſie der Unterſuchung nicht unwürdig achtet, nach Belieben weiter treiben kann.

Hiezu gebe ich in den letzten Briefen ſolche Anknüpfe, die ich Anfangs ſelbſten nicht vermuthet hatte, weil ich bey dem 14ten Briefe ſtehen zu bleiben gedachte, und die bis dahin vollendete Arbeit einige Zeit hatte liegen laſſen. Von der wirklich beobachteten

Ver-

Verrückung in der Lage der Fixsterne unter einander, ware mir nichts bekant. Ich hatte sie nur aus allgemeinen Gründen hergeleitet, die ich in dem 10ten und folgenden Briefen anbringe. Man wird finden, daß diese Gründe fast eben die sind, aus welchen man bereits schon mehrere Sätze in der Astronomie erwiesen, oder doch wenigstens zu einem einleuchtenden Grade der Wahrscheinlichkeit gebracht hatte. Man trug sie allgemein vor, und ich konnte auch nichts finden, wodurch ihre Allgemeinheit eingeschränkt würde. Um desto mehr vergnügte es mich, als ich erfuhre, daß die daraus geschlossene Verrückung den Fixsterne, wenigstens bey vielen durch die Erfahrung bekräftigt worden, und Herr Prof. Mayer, der sich mit dieser Entdeckung, wie mit allen andern, die wir ihme zu danken haben, viele Ehre machet, selbst an der Allgemeinheit und Gültigkeit der völligen Induction nicht zweifelt.

Da diese Bestätigung früher eingetroffen, als ich es selbsten vermuthet hatte, so verleitete sie mich meine bis dahin ungezwungen auf einander folgende Schlüsse, ausführlicher zu entwickeln, um zu sehen, was sie etwann noch mehr aufdecken würden, wenn ich sie in gleicher Allgemeinheit beybehielte, und die Analogie weiter fortsetzte.

Hier werde ich es der völligen Willkühr der Leser überlassen, zu urtheilen, ob ich mir selbsten eine Deductionem ad absurdum errichtet habe, wenn die auch hiebey vorgeschlagenen Observationen, wozu ich dermalen weder Zeit noch Anlaß habe, nicht nach meiner Vermuthung ausfallen sollten?

Was ich noch vor der angegebenen Prüfung darüber denke, habe ich im 20ten Briefe in kurze Artikel zusammen gezogen, und werde jedem Leser vollkommen anheim stellen, was er davon zugeben, oder weglassen will, weil es vor der Erfahrung schlechterdings eine Glaubenssache ist, und das Unglaubliche darinn nicht auf die Unmöglichkeit, sondern bloß auf das Unerwartete und Ungewöhnte fällt. Wären die Erfahrungen bereits angestellt, so würde ich entweder weggelassen, oder genauer erwiesen haben. So aber finde ich nichts ungewöhnliches dabey, wenn ich auf eine künftige Prüfung hin, eine Meynung wage, und die dadurch veranlaßte Fragen aufwerfe, welche die Erfahrung beantworten kann. Sie sind ohne dem von der Art, daß ihre Beantwortung, wie sie auch ausfallen mag, zu fernern Untersuchungen Anlaß geben wird.

Sätze die nur wahrscheinlich gemacht werden, unterscheiden sich von solchen, die nach aller Schärfe

erwie-

erwieſen ſind, vorzüglich dadurch, daß man ſich bey den letztern ſelten genöthigt ſieht, an Beantwortung der Einwürfe zu gedenken, als welche mehrentheils nur aus einem Misverſtande herrühren, da hingegen bey den erſtern die Vorbeugung und Beantwortung der Einwürfe mehr zu ſagen hat, weil öfters der ganze Beweis eines wahrſcheinlichen Satzes darauf beruht, daß man zu zeigen ſucht, es laſſe ſich nichts, oder wenigſtens nichts Erhebliches dawider einwenden. Ein richtig erwieſener Satz hängt mit den übrigen Wahrheiten nothwendig und zureichend zuſammen, bey den wahrſcheinlichen iſt der Zuſammenhang entweder nicht ganz nothwendig, oder er iſt unvollſtändig, oder wenigſtens zeiget ſich nichts das ihn Umſtoſſe. Sollten ſie genauer abgewogen werden, ſo muß man entſcheiden, was zum vollſtändigen Beweiſe noch fehle, wenn man dieſen auf die bequemſten und leichteſten Data bringt, und ſodann, ob dieſes fehlende mehr, oder minder beträchtlich ſeye, und wie ferne man es ohne ſtrengern Beweis zugeben könne?

Werden die Sätze, ſo in der letzten Helfte dieſer Briefe von allen Seiten betrachtet werden, auf dieſe Wagſchal gelegt, ſo ergiebt ſich leicht, daß ſie von verſchiedenem Gewichte ſind. Beſonders iſt der

von der Centralbewegung der Fixsterne so gut als vollständig erwiesen, weil er auf der Erfahrung, auf den ersten Gesetzen der Bewegung, und auf der Erhaltung des Weltbaues beruht. Die Erfahrung zeigt, daß wirklich eine Bewegung da seye. Die Erhaltung des Weltbaues schleußt die geradlinichte Bewegung aus, und die Grundsätze der Mechanic nebst dem Gesetze der Schwere macht sie vollends central.

Der andere Hauptsatz, daß nemlich die Milchstrasse in kleinere Systemen von Fixsternen eingetheilt und diese durch merkliche Zwischenräume von einander abgesöndert seye, läßt sich allerdings nicht so strenge erweisen. Was dabey fehlt, ist daß wir diese Systemen nicht von allen Seiten her, sondern nur aus einem einigen Gesichtspuncte sehen, in welchem sich zwar die Milchstrasse von den übrigen Theilen des Himmels deutlich abgeschnitten, und hin und wieder in kleinere Theile abgesöndert zeigt. Allein, eben dieses sollte sich auch zeigen, wenn wir sie von andern Seiten her ansehen könnten. Da aber dieses nicht angeht, so muß die Lücke in dem Beweise durch anderweite Betrachtungen ausgefüllt werden, so weit es angehen kann.

Den dritten Hauptsatz habe ich nicht anders als eine Aufgabe vortragen können, und sehe die Auflösun-

lösungen davon als noch sehr unvollständig an. Es fragt sich nemlich, ob Cosmologische und Mechanische Gründe es zulassen, daß ein System von Fixsternen sich nur um seinen Mittelpunct der Schwere bewege, oder in Riesen, wie in denen von den kleinern Systemen, Körper von zurückender Masse seyn müssen? Die mechanische Gründe beruhen auf dem Gesetze der Schwere, die Cosmologische aber auf der Erhaltung und einfachen Ordnung des ganzen. Bejaht man diese Frage, so kann man das Ungeheure, das über alle Einbildungskraft hinaus geht, nicht wohl vermeyden, und wird es zugeben müssen, so bald die Frage bejaht werden muß. In diesem Fall hat man auch ein näheres, wiewohl nicht ganz vollständiges Recht auf die Autopsie zu dringen. Kann aber die Frage nicht nothwendig bejaht werden, so bleibt die Sache schlechterdings dahin gestellt, weil das Gegentheil an und für sich nicht nothwendig gemacht werden kann, da die kleinere Systemen Exempla in contrarium enthalten. Und die Einbildungskraft, welche dabey etwas zu ungeheures findet, hat das angemaßte Recht, ihr Gebiet als Grenzen des Striches der Wahrheiten auszugeben, längst schon und in weit wichtigern Stücken verlohren. Es scheint, sie bleibe im grossen wie im kleinen zurücke.

Was ferner wahrſcheinliche Sätze noch mißlicher machen kann, iſt, wenn man ſie ſo heraus bringt, daß ſo wohl die Gründe, worauf man bauet, als auch das, ſo man damit verbindet, eine bloſe Glaubenſache iſt. Dieſes macht ſie noch überdiß hypothetiſch, weil man voraus ſetzen muß, die gebrauchten Gründe werden ſich mit der Zeit erweiſen laſſen, oder wenigſtens ohne viele Wiederrede als glaubwürdig angenommen werden. Es iſt leicht zu erachten, daß der erſt erwöhnte dritte Hauptſatz von dieſer Art iſt. Er kann nur bedingnisweiſe unterſucht werden, weil er die beyden erſtern als vollkommen richtig erwieſen voraus ſetzt. Wird z. Er. die Eintheilung der Fixſterne in Syſtemen noch nicht zugegeben, ſo kommt die Frage, ob dieſe Syſtemen in ihrem Mittelpuncte einen Körper von zureichender Maſſe haben, gar nicht vor, und noch viel weniger wird die Frage vorkommen, ob dieſe Körper, als welche zuſammen ein gröſſeres Syſtem ausmachen würden, wiederum einen noch gröſſern Körper in ihrem Mittelpuncte haben müſſen?

So ſehr demnach dieſe Fragen dahin geſtellt ſcheinen, und ſeyn mögen, ſo ſehr können ſich Leſer, welche das Ganze in dieſen Briefen genauer unterſuchen wollen, über die Dreiſtigkeit verwundern,

daß ich diese Fragen der Ordnung nach vorgetragen habe, als wenn alles voraus gesetzte bereits unwiderleglich, und durchaus schon angenommen wäre. Ich hätte können inne halten, und bey den ersten stehen bleiben, biß sie wären vollends ausgemacht worden, und vielleicht werden viele urtheilen, daß ich es hätte thun sollen. Allein, ich glaubte den Lesern mehr Aufrichtigkeit schuldig zu seyn, ihnen, was ich selbst voraus sahe, anzuzeigen, und die Fragen, so in einer Reyhe von selbsten auf einander folgen würden, voraus anzuzeigen. Die letztern sind unstreitig noch am weitesten zurücke, sie mögen aber allerdings dienen, die erstern der Untersuchung würdiger zu machen. Ueberdiß nimmt der Grad der Wahrscheinlichkeit und Glaubwürdigkeit derselben nur stuffenweise ab, und auch aus diesem Grunde fande ich weniger Ursache sie irgend abzubrechen. Ich habe sie demnach vollends fortgesetzt. Sie können nicht anderst als der Ordnung nach untersucht und ins reine gebracht werden, und ehe die erstern bejaht sind, scheint es überflüssig, sich über die letztern zu zanken. Werden sie alle bejaht werden können, so haben wir einen vollständigern Lehrbegriff von der Einrichtung des Weltbaues, und diesen habe ich vorausgesetzt, daß er richtig seye, in den drey letzten Briefen gesucht, in seiner vollständigsten Harmonie vorzustellen.

Sind hingegen die Fragen nicht zu bejahen, so fällt das Lehrgebäude mehr, oder minder weg, und es bleibt uns das Vergnügen, es werde noch ungleich harmonischer seyn, nur daß wir es nicht kennen, und es mühsamer finden müssen.

In Ansehung des ganzen Weltbaues scheinen wir dermalen das zu seyn, was vor Zeiten *Pythagoras*, *Philolaus*, *Aristarchus*, *Nicetas* und andere griechische Weltweisen in Absicht auf unser Sonnensystem waren. Sie wagten Muthmassungen darüber, die sie theils aus Gemächlichkeit, theils aus Mangel genugsamer Observationen nicht ganz ausführten. Vielleicht war auch das sogenannte Ptolomäische System noch nicht bekannt genug, daß man zureichende Gründe hätte daraus hernehmen können, es umzustossen. *Alphonsus* schiene schon mehr Anlaß zu haben, darüber ungedultig zu werden, doch ohne daß ihm einfiele, die Sache ganz umzuwenden. Dieses ware dem unsterblichen *Copernico* vorbehalten, und *Kepler* und *Newton* müssen es vollends ins reine bringen. Wir erwarten noch die *Copernicus*, *Keplers* und *Newtons* für den ganzen Weltbau, und können uns eine ähnliche Vorherverkündigung entwerfen, wie sie *Seneca* in Absicht auf die Cometen getroffen

troffen hat. Es steht dahin, ob die Erfüllung früher eintreffen werde?

Ich hätte gewünscht, die Betrachtungen in diesen Briefen zu einem zweyten Theile der Fontenellischen Gespräche von mehr als einer Welt zu machen, wenn ich ihnen in dem Vortrage die so schätzbare Lebhaftigkeit hätte geben können, und die sinnreichen Einfälle mir eben so fliessend und reich gewesen wären. Wie ferne das, was ich über den Weltbau sage, im Grunde als eine Fortsetzung der Fontenellischen Gedanken dienen kann, wird jeder Leser, wenn er die Wirbel, die Fontenelle so gern gebrauchte, wegläßt, leichte beurtheilen können. Wie vielmal mehr, als eine Welt wird man hier finden, wenn man Legionen einräumt, die nur um unsere Sonne sind, wenn jeder Fixstern so viele hat, wenn die Milchstrasse ein ungezähltes Heer, nicht bloß von einzeln Fixsternen, sondern von ganzen Systemen ist, wenn endlich die ganze Milchstrasse selbsten, noch zu unzählbaren andern Milchstrassen, oder Systemen von gleicher Art gehört?

So weit werden unstreitig die Fontenellischen Betrachtungen zu einer gewissen Vollständigkeit gebracht, wenn man je nicht weiter gehen, und dieses Heer von Milchstraſſen, als einen einzeln Theil von einem noch gröſſern Systeme ansehen will, welches mit dem unendlichen verglichen noch immer klein seyn wird. Weiter werde ich die Einbildungskraft nicht ausdehnen, die mir ohnehin zu enge ist, als daß ich sie gegen derjenigen, die dem Herrn von Fontenelle so lebhafte Vorstellungen angabe, abmessen sollte. Ich bleibe in engern Schranken, und habe aus diesem Grunde mich lieber der Brief-form, als der Gespräche bedient, weil ich viele Betrachtungen auf eine an einander hängende Art vortragen mußte, und besonders in denen Beweisen, die etwas schärfer seyn sollten, das Trockene nicht vermeyden konnte.

Ich mag es wohl der Critic überlassen, die Character der beyden Freunde, denen ich diese Briefe in die Feder gabe, zu vergleichen, oder zu untersuchen, wie ferne ich dabey geblieben bin. In Sachen, wo die Materie immer das Hauptwerk macht, wird hierauf so viel nicht gesehen.

Der

Der Antwortende dieser Freunde bleibt sich selbst beständiger gleich, der andere muß sich etwas ändern, weil er lernte, und zu an einander hängenden Gedanken aufgelegter wurde. Freunde konnte ich ohne deme nicht von sehr verschiedener Gedenkensart setzen, und den Grund, warum die Einwürfe, die manchem Leser heimfallen werden, weggeblieben sind, habe ich schon vorhin gegeben, weil ich vielmehr suchte, die Gründe auf alle Seiten umzuwenden, und manigfaltig zu machen. Hieraus wird sich erklären, warum es dem Lernenden nicht Ernst ist, seine Einwendungen strenger zu treiben.

Die Brief-form erforderte Lobsprüche und Höflichkeiten, die ich allerdings würde weggelassen haben, wenn ich diese Betrachtungen als die meinigen gegeben hätte. Man mag sie als Ruheplätze ansehen, die mühsamere Untersuchungen unterbrechen. Vorzüglich aber habe ich solche ausgesucht, die entweder Pflichten und Eigenschaften wahrer Freunde, und ihre Gedenkensart vorstellen, oder in logischen Anmerkungen über die Voll-

kom-

kommenheiten des Verſtandes beſtehen, die zwar hier als Lobſprüche verſchwendet ſind, aber keinem Leſer, der ſie beſitzt, anders als zur Ehre gereichen können, und die ihn als einen Freund liebenswürdig, und als einen Erforſcher der Wahrheit verehrenswürdig machen.

Cosmologiſche Briefe über die Einrichtung des Weltbaues.

Erſter Brief.

Werden Sie es wohl glauben, mein Herr! daß ich nach Durchleſung der Schriften, die Sie mir angegeben haben, um etwas übler daran bin, als vorher nie? Ich hoffte, meine Neugierde über die Laufbahn der Planeten und Cometen vollkommen zu ſtillen, und wünſchte mir zum voraus Glück dazu, daß ich nunmehr auch bald aus Gründen wiſſen würde, wie es zugehe, daß die letztern zu geſetzten Zeiten wiederkehren; Und hier-

ses freute mich um so mehr, da wir im verwichenen Jahre die erste Rückkunft eines so ausserordentlichen Sterns haben feyern können. So weit muß ich Ihnen gewonnen geben. Ich durchlase diese Lehrbegriffe mit gröster Begierde, und es fällt mir nun nichts leichters, als den weiten Raum um die Sonne, alle Räume zwischen den Planeten, und noch weit über den Saturn hinaus, mit Ovallinien auszufüllen, und in jede einen Cometen, und wenn Sie wollen, einen mit Satelliten zu setzen. Jedem Fixstern gabe ich eine ähnliche Menge von solchen Körpern, die von ihme Licht und Wärme haben sollten, und auf allen stellte ich mir unzählbare Einwohner von allen möglichen Arten und Gestalten vor. Ich habe mir dabey die Einbildungskraft zugleich mit den Weltgebäuden erweitert, und es giebt mir nun keine Mühe, den Abstand von unserer Sonne bis zu einem Fixstern der fünfzigsten Grösse, als einen Maaßstab anzunehmen, und denselben Millionenweise umgeschlagen, gegen die Grenzen des Systems der Sterne zu messen, die wir noch durch Teloscopia sehen, und die noch weit hinter diesen stehen. Ich gebrauche nun keinen Amboß mehr, der zehn Tage zubringe, um aus dem Himmel auf die Erde zu fallen. Der Raum, durch den er fällt, ist mir nun nur ein Punct, und seine Geschwindigkeit vergleiche ich mit dem Kriechen eines Wurmes, oder mit dem Schleichen einer Schnecke. Solle ich Zeit und Raum vergleichen, so ist der Glanz, so der Blitz in Augenblicken über den Himmel ausbreitet, noch zu langsam. Das Licht und sein Weg dient mir nur

zum

zum Maaße. In acht Minuten kömmt es von der Sonne auf die Erde, und legt daher einen Weg zurück, den man mit Halbmessern der Erde ausmessen muß, davon jeder 860. Meilen macht, und deren es wenigstens 20000. gebraucht, um den Abstand der Sonne dadurch zu bestimmen. Diesen Weg macht das Licht in 8. Minuten, und dieses ist nun mein Maaßstab, mit dem ich die äussersten Fixsterne aufsuche. Ich gebe dem Licht Jahrhunderte Zeit, bis es von denselben zu uns komme, und setze, daß es Fixsterne gebe, von welchen das Licht in den nächsten 6000. Jahren noch nicht angelangt ist, und die folglich erst unsere Nachkommen werden zu sehen haben. Die Nacht solle mir immer heller werden, und jeden Abend freue ich mich über das neuangelangte Licht von andern Sternen. Mit allem deme sehe ich, daß diese Entfernungen noch alle ihre Schranken haben, und vielleicht von den Grenzen des Weltgebäudes noch weit weg sind.

Doch ich gerathe unvermerkt in eine Astronomische Entzückung, und sage Ihnen, mein Herr, Sachen vor, die Ihnen nothwendig bekannt sind. Nehmen Sie sie immer als eine Probe an, daß ich ihrem Vorschlage gefolgt habe, und ich will Ihnen nochmals sagen, daß ich bis dahin vieles Vergnügen daran hatte. Aber sagen Sie mir nun auch, ist es denn nicht möglich, anderst als mit neuen Zweifeln und neuer Unruhe zur Gewißheit zu kommen, oder ändern die Zweifel nur ihre Natur, daß sie anfangs einfältiger

sind, und nachher gekehret werden, wenn man jene gehoben hat? Ich fragte sie anfangs nur, was es mit dem Weltgebäude für eine Beschaffenheit habe, nunmehr weiß ich es, in so ferne mir noch die Frage zu machen bleibt, was mit der Zeit aus demselben, und zugleich aus den Weltweisen, die es so schön ausgedacht haben, werden wird. Ist es nicht so, die Cometen sind nun nimmer durch ihre Bedeutung, sondern durch ihre Wirkung furchtbar? Ich kenne nun die Kräften der Schwere, so die Weltkörper gegeneinander haben, genugsam. Jupiter vermag den Saturn und seine Trabanten aus seiner Ordnung zu bringen, und selbst der Mond macht die Erde etwas wanken. Er macht das Meer aufschwellen und niedersinken. Wie würde es uns gehen, wenn ein grosser Comet der Erde so nahe käme, das Meer über die Erdfläche schwemmete, oder gar die Erde mit sich fortrisse?

Sagen Sie mir einmal, mein Herr, ob man alles, was die Weltweisen hierüber ausgedacht, so schlechthin als wahrscheinlich halten könne, oder mischen sie nicht ohne Bedenken unter die Wahrheit solche Möglichkeiten, davor man sich fürchten müßte, wenn sie wirklich seyn sollten? In der That, nachdem ich mir alles Ungeheure dabey vorgestellt, so habe ich merklich nachgelassen, die Cometen so freygebig durch den Weltraum auszustreuen, und ich ließ alle die weg, die mit der Zeit Unheil anrichten könnten. Allein damit reiche ich nicht weit, weil ich die Cometen nehmen muß, wo sie wirklich sind, und wenn sie nicht selbst schädsame

sante Bahnen sich machen, so haben wir immer Krieg am Firmamente zu besorgen.

Was meynen Sie hierüber? Kann man wohl ausser der bloßen Möglichkeit etwas Wahrscheinliches in solchen Verstörungen finden? Mögen wohl Jupiter, Saturnus und die Erde ihre Trabanten auf eine so kriegerische Art erhascht haben, daß sie Cometen an sich zogen, und mit sich fortrissen, die doch ruhig in ihren Ellipsen hätten einhergehen können? Wie schicken sich die Einwohner eines Cometen in diese neue Stelle? Und ist es bey der Schöpfung der Erde und bey der Sündfluth so zugegangen, wie Whiston und Burnet und andere es beschreiben wollen? Ich sage es Ihnen aufrichtig, daß mir alles dieses als sehr romanenmäßig vorkömmt, das man bey Weltweisen im Ernste nicht suchen sollte. Der Verfasser des Noah mag sie immerhin gebrauchen, und Dichtern mag die Freyheit bleiben, ihrer Einbildungskraft allen Lauf zu lassen. Da lese ich sie mit Vergnügen, und setze den Comet, das Luftschiff und mehrere dergleichen Erfindungen leicht in eine Classe. Ein Dichter begnügt sich an der Möglichkeit, und in seiner Welt richtet er alles, wie es ihm am schönsten und wunderbarsten vorkömmt. Allein Weltweise sollten mehr als die bloße Möglichkeit suchen, und ich gestehe Ihnen, daß ich bey so vielen schönen Wahrheiten nicht so viele Träume gesucht hätte. Denn anders kann ich sie doch nicht nennen, bis sie nicht wahrscheinlicher gemacht werden. Ich würde sie schlechthin den Dichtern über-

lassen, und wenn ich ihre Unwahrscheinlichkeit erweisen könnte, so würde ich alles thun, um die Philosophen davon abzuhalten. Allein sie stellen uns alle die Sachen so vor, daß ich weder Wahrscheinliches noch Unwahrscheinliches dabey finden kann, wollen eben nicht gut dafür stehen, ob nicht heute noch ein so böser Comet kömmt, der uns den friedsamen Mond wegraubt, oder der Erde selbst einen Stoß giebt, daß sie zu Trümmern fährt, oder wenigstens einen guten Theil seines Schweifes in unserer Athmosphäre zurück läßt. Den Chinesern, die ich so ofte verlacht hatte, gebe ich nun bald Recht, daß sie alle Nächte Wachten gegen den Himmel ausstellen, eben so, wie wir es gegen das Feld thun, und daß sie auf ihren Sternwarten ausspähen lassen, ob sich nichts feindliches am Himmel zeiget. Wie unbesorgt war doch der gute Ptolomäus bey seiner ruhenden Erde, und wie ruhig blieben seine Anhänger, bis Copernicus kame, und anfienge, die Erde um die Sonne herum zu führen. Aber nun geht es bunter zu, und Copernicus würde sich auf seinen Triumph nicht viel zu gut halten, wenn er wüßte, daß wir nun zu besorgen haben, es möchte ein Comet kommen, und die Erde bis jenseits der Fixsterne mit sich fortschleppen, oder wenigstens uns alle ersäufen, zerquetschen, ersticken, verbrennen, und was dergleichen Unheil noch mehr ist, das uns die Weltweisen befürchten machen. Ich wünschte bald, daß die Cometen wieder ihre alte Bedeutung hätten, und Krieg und alles Unheil vorhersagten, das uns ja ohnehin betrift, und weniger allgemein ist, als solche Wirkungen, die

nicht

nicht nur einzelnen Ländern, sondern der ganzen Erde drohen, und die viel unerwarteter kommen, als alle Kriege. Unsere Erde ist ohnedem einer der kleinern Planeten, und um desto leichter kann sie fortgerissen werden. Und wer weiß es, ob nicht schon Planeten mangeln, die aus dem weiten Raume, der zwischen dem Mars und dem Jupiter ist, hinweg gekommen sind. Geht es denn unter den Weltkörpern, wie auf der Erde, daß der stärkere den schwächern aufreibt, und sind Jupiter und Saturn nur dazu bestimmt, daß sie immer Beute machen?

Sehen Sie nun, mein Herr, woran ich bin. Sie müssen alle diese fürchterliche Drohungen nothwendig wissen, weil Sie mir die Schriften angewiesen haben, darinn ich sie gefunden; aber mit allem deme scheinen Sie mir viel ruhiger dabey. Ist ihre Ruhe nur ein gesetzter Muth, mit dem Sie unerschrocken den Einsturz des Himmels erwarten, oder verlachen Sie solche Dinge als Spiele der Einbildungskraft? Ich bin bereit, Ihnen in beydem zu folgen, so bald ich weiß, woran Sie sich halten. Ich schätze Ihre Gelassenheit, die Sie in allen Unfällen auf die Probe gesetzt haben, und stelle sie mir zum Muster vor. Sagen Sie mir nur, worinn ich Ihnen hier folgen solle, ich will es mit dem Eifer thun, mit dem ich bis jenseits des Grabes verharre

Mein Herr ꝛc.

Zweyter Brief.

Ihr Schreiben, mein Herr, welches ich mit Vergnügen durchgelesen, zeigt mir, daß Sie sich in kurzer Zeit den Weltbau, und die Gewißheit und Ungewißheit unserer Weltweisen bekannt gemacht, und allem Ansehen nach mehr gefunden haben, als Sie anfänglich wissen wollten. Aber darüber befremden Sie sich nicht, daß neue Wahrheiten zu neuen Fragen und Zweifeln Anlaß geben. Dieses ist der gemeine Weg, durch den wir von einer Wahrheit zur andern kommen, und es ist nur zu bedauern, daß es damit etwas langsamer zugeht, als wir es wünschten. Gedenken Sie aber je nicht, daß es bey diesen Zweifeln bleiben werde, und wir haben zu hoffen, daß man sie nach und nach erörtern, aber auch zugleich neue Fragen vorlegen werde, deren Beantwortung der Nachwelt wird vorbehalten seyn. Begnügen Sie sich immer mit dem, was wir gewiß wissen, und lassen Sie künftige Möglichkeiten den Nachkommen zu bestimmen übrig, wenn es jezt noch nicht angehen will.

Doch vielleicht kommen Ihnen, mein Herr, diese Muthmassungen der Weltweisen nur deßwegen so förchterlich vor, weil sie Ihnen neuer sind, und Sie werden sich unvermerkt an die Sprache von solchen Möglichkeiten gewöhnen, die gewiß noch keinem den Schlaf werden gebrochen haben. Allein laßt uns auch das schlimmere setzen. Wenn gleich in wenig Zeit der Erde ein solches Uebel bevorstünde, was wol-

len

ken Sie anfangen? Würden Sie nicht den Astronomen Dank wissen, und sie als Propheten ansehen, die geordnet wären, uns solche Vorfälle vorher zu sagen, damit wir uns dazu gefaßt machen könnten. Wo, wenn die Erde ein Satellit eines Cometen werden sollte, der sie mit sich bis jenseits der Sphäre des Saturns wegführte, oder ihre Fläche mit Wasser überströmte; würden Sie nicht im ersten Fall sich zu einer mehr als Syberischen Kälte vorbereiten, und im letztern sich nach einem Schiffe umsehen?

Allein ich vermuthe immer das bessere, und betrachte diese Möglichkeiten nicht so, daß ich dabey gedenken sollte: Hic Deus nihil fecit. Die Erhaltung ganzer Weltkörper kömmt mir wenigstens wichtiger vor, als die von solchen Geschöpfen, die ihre Geschlechte fortpflanzen, und von Jahr zu Jahr wieder neu werden. Bey diesen mögen die ältern zum Wachsthum der jüngern dienen, aber daß Welten aus Welten entstehen, oder aus den Trümmern der ersten wieder neue zusammengesetzt werden sollten, dazu wird mehr erfordert, und ihre Dauer mißt sich nach Myriaden von Jahrhunderten ab. Diese Verhältnisse finden Sie bey Dingen, deren Entstehen und Vergehen uns vor Augen liegt. Die Dauer nimmt mit ihrer Grösse zu, und die Zeiten, innert welchen Tulpen blühen und Cedern wachsen, eben so wie die, so das Leben eines Insects oder eines Menschen ausmißt, haben bald keine Verhältnis gegen einander. Dieses sind Geschöpfe, die ihr Geschlecht fortpflanzen, aber ihr Wohnort lei-

bet nur solche Veränderungen, die ihr täglich und jährlich erneuern, und zu grösseren Abwechslungen gehören mehrere Jahrhunderte, als bey Gewürmen eine zeis Stunden.

Indessen kann ich die Möglichkeiten, so die Philosophen vielleicht mehr zu ihrer Belustigung als im Ernste ausgedacht, nicht alle schlechthin verwerfen, und ich bin immer sehr geneigt, noch mehrere dergleichen auszusinnen, davon ich Ihnen einige schreiben könnte, wenn Sie nicht an den bisherigen schon mehr als genug zu haben schienen. Was man unter allen am leichtesten einräumen wird, sind solche Veränderungen, dadurch die Weltkörper in ihrer Bahn etwas verrückt werden, und diese wissen Sie nun selbsten schon aus den Beyspielen, die Sie anführen. Diese kleinere Verrückungen sind allerdings Folgen von der Schwere der Planeten und Cometen gegeneinander. Und es ist die Frage, ob man sie schlechterdings nur als kleine Ausnahmen von allgemeinen Gesetzen ansehen solle, oder ob sie in der That auch Nebenabsichten sind, wodurch der Lauf dieser Körper zugleich mehrere Abwechslungen erhält, und dauerhafter wird.

Was meynen Sie, mein Herr, wenn man setzen könnte, daß diese Abwechslungen in der Laufbahn aus guten Absichten seyn müßten, und daß alle Planeten und Cometen gerade diejenige Grösse, Schwere, Lage, Richtung und Geschwindigkeit hätten, daß sie, des beständigen Anziehens unerachtet, immer einander auf

die

sie geschickteste Art anzuwenden? Wäre es nicht möglich, daß ein Comet, der einmal sehr nahe bey dem Jupiter vorbey liefe, in seiner Bahn dergestalt abgelenkt würde, daß, da er vorhin rechter Hand um die Sonne gienge, er nunmehr linker Hand um dieselbe laufen würde? Je stärker eine solche Aenderung wäre, desto wichtiger würden mir auch die Gründe scheinen, die sie erforderten. Die Cosmologischen Lehren von der Vollkommenheit der Welt, und die Teleologischen Sätze, die wir aus der Erfahrung von den Absichten natürlicher Dinge haben, sind Ihnen, mein Herr, so wohl bekannt, daß ich nicht erst fragen darf, ob Sie bey der Einrichtung des Laufes der Weltkörper nicht eben so weise Absichten des Schöpfers annehmen werden, als wir sie z. E. bey allen und auch den kleinsten Theilen des menschlichen Cörpers finden. Es ist wahr, daß wir die Absichten in so grossen Theilen eben nicht so leicht errathen können, als es bey kleinern geschieht, wo wir die Folgen der Veränderungen übersehen können. Wir sehen am Himmel nach höchstens nur die Ausnahmen, und es wird Aeonen gebrauchen, bis sich eine ganze Folge von Veränderungen wird übersehen, und alle Theile derselben untereinander vergleichen lassen. Dann erst wird es sich zeigen, was diese Summe von kleinern Abweichungen zu bedeuten habe, und wie sich die vorhergehenden Umstände zu den folgenden anschicken.

Kann ich Ihnen, mein Herr, übrigens glauben, daß Sie bey allem diesem nur die fürchterliche Seiten

von

von den Wirkungen der Cometen beträchtet haben, und daher auf ihre Erfinder in Ernste böse sind? Ich vermuthe nicht, daß die Weltweisen diese Folgen aus andern Absichten so böse vorgestellt haben, als um unserer Einbildungskraft etwas zu thun zu geben. Sie wissen, was Ahndungen sind, und bevorstehende Unglücksfälle, die wir besorgen, gehen uns allemal sehr nahe. Die Philosophen wollten uns vorstellen, daß Cometen eben nicht bloß zum Anstaunen am Himmel erschienen, sondern auch etwas wirken könnten. Es war dieses ein sehr reicher Stoff, um die Einbildungskrafft rege zu machen, und es ist bekannt, daß wir nothwendig mehr Antheil nehmen, wenn man das Unheil in seinem höchsten Grade vorstellt. Erzählen Sie nur jemanden, ein Comet könne uns das Jahr länger oder kürzer, und aus Sommer Winter machen, er könne das Wasser aus dem Meere über alle Berge hinauf ziehen, er könne uns den Mond wegrauben, oder machen, daß wir künftig nur alle Jahre einmal Vollmond und Neumond haben, oder hinwiederum, daß wir alle 14. Täge eine Finsterniß bekommen, und was dergleichen Veränderungen mehr sind; so erzählen sie lauter Möglichkeiten, die aber merkwürdig genug sind, um die Aufmerksamkeit an sich zu ziehen, und die Einbildungskraft zu beschäftigen.

Fragt man aber, ob sich etwas dergleichen jemals zu tragen werde, so wird Ihnen kein Philosoph dafür gut stehen wollen, weil wir nicht alle Cometen noch ihre Bahnen noch ihre Zusammenkünfte wissen.

Sie

Sie werden hiebey leicht denken, daß wir auf solche Art noch lange in der Ungewißheit bleiben werden, wenn es nicht andere Gründe giebt, woraus sich etwas Zuverläßigers bestimmen läßt. Ich habe Ihnen schon vorhin die allgemeinen Cosmologischen Gründe vorgeschlagen. Helfen Sie mir untersuchen, wie weit sie sich hier anwenden lassen. Meines Erachtens aber werden in diesen Fälle speculativere Gründe erfordert, und besonders solche, die sich aus dem Gesetz der Schwere, nach welchem sich doch alle Weltkörper richten, und aus der Beschaffenheit ihrer Laufbahn herleiten lassen. Die Cosmologischen werden nur dienen, um etwas von der Einrichtung der Weltsystemen überhaupt zu schliessen, aber die kleinern Uebel, die uns die Philosophen besorgen machen, hängen auf eine nähere Art von dem Gesetze der Schwere ab, weil sie in der That nur aus diesem alleine hergeleitet werden.

Ich will damit anfangen, daß ich Ihnen hierüber zwo Fragen vorlege, die Sie nach Durchlesung der Schriften, so ich Ihnen angegeben, leicht werden auflösen können. Untersuchen Sie einmal, ob es möglich ist, daß zween Cometen oder ein Comet und ein Planet jemals aneinander stossen können, oder ob sie nicht vielmehr, wenn sie so nahe zusammen kommen sollten, sich zugleich um die Sonne und um einen gemeinsamen Mittelpunct bewegen werden. Sie werden hiebey leichte die Umstände beyder Cörper bestimmen, und finden können, wie nahe zum Exempel ein Comet in den Umlaufskreyß der Erde kommen müßte,

müßte, hier er daselbst hangen bliebe, und wo er müßte durchgehen, um eine Ellipse von gegebener Figur um dieselbe zu beschreiben, wie wir es an dem Monde sehen. Sie begreifen leicht, daß diese Bestimmung von der Geschwindigkeit abhängt, die der Comet in seiner ersten Laufbahn bey Annäherung der Erde hat. Diese Geschwindigkeit muß mit der kleinsten Entfernung des Cometen von der Erde nothwendig eine bestimmte Verhältniß haben, und wenn der Comet nicht just diesen Weg nimmt, so wird die Erde weiter nichts ausrichten, als daß die Bahn des Cometen mehr oder minder geändert wird. Achten Sie sodann, wie schicklich die Umstände seyn müßten, damit sich eine solche Begebenheit zutragen könnte, und ob man nicht vielmehr einen Vorsatz als einen bloßen Zufall dabey zum Voraus setzen müßte?

Die andere Frage ist eben die, so sie mir gemacht haben, ob es vermuthlich seye, daß Jupiter und Saturnus ihre Trabanten auf diese Art nach und nach bekommen haben? Die Auflösung der vorhergehenden Frage mag Ihnen auch hier dienen, und die Umstände, die wir bey den Satelliten antreffen mögen, die Antwort leichter machen. Einmal bemerken sich alle Satelliten so, wie die Hauptplaneten von Abend gegen Morgen. Setzen Sie nur, daß es Cometen gewesen wären, so sind nur zween Fälle möglich, wie sie sich im Netze des Hauptplaneten hätten verstricken können. Entweder es wäre geschehen, indem der Comet von dem Aphelio wieder zur Sonne herunter

herunter gestiegen, oder sich von der Sonne wieder aufwärts entfernt hätte. Im ersten Fall hätte derselbe die Bahn des Hauptplaneten auf der Oestlichen, im andern Fall auf der Westlichen Seite durchschneiden müssen. Wie groß ist hiebey die Wahrscheinlichkeit, daß das Gegentheil niemals eingetroffen. Denn auf diese kömmt es an, wenn man hier schlechthin einen Zufall setzen will. Es sind in allem zehen Satelliten, und von diesen sollten sich wenigstens fünf von Osten gegen Westen um den Hauptplanet drehen, weil beyde Bewegungen als gleich möglich müssen angesehen werden. Ein Comet kann im Herauf- und Herabsteigen einem Planeten eben so wohl auf der oben als auf der andern Seite zu nahe kommen, wenn wir annehmen wollen, daß die Laufbahn derselben so aufs Ungefehr gesetzt ist. Die Rechnung über die Wahrscheinlichkeit ist hier bald gemacht. Es ist eben so viel, als wenn zwischen Cajus und Titius zehenmal das Loos gezogen würde, welches an sich betrachtet einem so leicht fallen könnte als dem andern, und man setzte, Cajus wäre alle zehenmal glücklich gewesen. Die Unwahrscheinlichkeit ist hiebey 1023.mal größer als die Wahrscheinlichkeit. Und eben so wäre es über 1000.mal wahrscheinlicher gewesen, daß von den Satelliten einige sich von Morgen gegen Abend bewegten, wenn ihre Bewegung ein bloßer Zufall gewesen wäre. Eine andere Betrachtung, welche diese Unwahrscheinlichkeit noch weit größer macht, giebt uns die geringe Neigung, so die Bahnen der Satelliten gegen die von den Hauptplaneten haben. Solle man hier annehmen,

men,

men, daß alle Cometen, die sich in Satelliten verwandelt haben, eine so gar geringe Neigung in ihrer vorigen Bahn hatten, und keiner derselben über oder unter dem Hauptplanet vorbey gegangen wäre, wenn ihn dieser nicht aufgefangen hätte?

Unsere Fernröhren sind noch nicht hinreichend, die Diameter der Trabanten des Jupiters und des Saturns genau zu messen, sonst würde ich Sie einladen, zu sehen, ob nicht eine gewisse Ordnung darunter wäre, daß die entferntern merklich gröser sind als die nähern, wie dieses auch bey den Hauptplaneten ziemlich zutrift, und die Ausnahmen unmerklich sind. Eben dieses muß ich auch in Absicht auf ihre Umwälzung um ihre Axe unbestimmt lassen, die wir nur von dem Monde wissen. Aber dieses einige Beyspiel ist genug, um auch hierinn Absichten und nicht Zufälle zu vermuthen. Woher möchte es doch kommen, daß unter allen Cometen, die bey der Erde hätten vorbeygehen können, derjenige hangen bliebe, der sich so um seine Axe drehete, daß er immer die gleiche Seite gegen uns kehrte? Solle hier ein Zufall seyn, so muß ich sagen, daß seine Wahrscheinlichkeit kleiner ist, als jede, die man sich gedenken kann. Die Absicht, warum diese Umdrehung just so ist, kann ich nicht finden, aber noch unendlichmal weniger läßt sie sich durch einen Zufall erklären. Wo sich endlich bey der Sündfluth, nach der Whistonischen Erklärung der Mond hingestüchtet, um vor einem Cometen sicher zu seyn, durch dessen Dunstkreyß die Erde durchgienge, das kann ich Ihnen

auch

auch nicht erörtern. Er hätte wenigstens eine merkliche Breite oder doch eine groſse Aenderung in seinem Laufe bekommen sollen.

Sie sehen hieraus, mein Herr, daß ich von vielen Muthmassungen, so man über die Wirkungen der Cometen gemacht hat, theils die Möglichkeit, fürnemlich aber die Wahrscheinlichkeit sehr herunter setze, ungeacht ich noch lange nicht alle läugnen, sondern die geringern immer zugeben, und die gröſsern als sehr selten ansehen werde, es seye, daß man sie in der Lehre von der Vollkommenheit der Einrichtung des Weltbaues bloß als Ausnahmen ansehen müsse, oder daß sie in der That dazu dienen, die Systeme jeder Fixsterne zu künftigen Veränderungen vorzubereiten. Ich hoffe, Sie werden nun wenigen Ursach finden, über den braven Copernicus zu zörnen, daß er die Erde aus ihrer Ruhe verrückt, da Sie sehen, daß es jeder Comet thun könnte, und daß vielleicht schon verschiedene etwas daran geändert haben. Sie können aus diesem auch abnehmen, daß wir vielleicht noch nicht genug Copernicanisch sind, wiewohl ich gar nicht der Meynung bin, daß wir es dadurch werden könnten, wenn wir annähmen, die Erde werde mit der Zeit ein Satellit eines Cometen werden. Ich glaube vielmehr, daß Cometen und Planeten nach der wahren Einrichtung des Weltgebäudes einander, durch ganze Weltalter durch, geschickt ausweichen können, und daß dieses Ausweichen eben durch solche kleinere Verrückungen immer möglich bleibe.

Darum bin ich also mit Ihnen vollkommen einig, daß Sie aus ähnlichen Gründen angefangen haben, aus ihrem Cometen-System alle diejenigen wieder wegzuschaffen, die mit der Zeit Unheil anrichten könnten. Ich weiß, daß ihr zärtliches Herz' sein Mitleiden auch bis auf winselnde Thiere erstreckt, und daß Sie kein Freund von Zerrüttungen sind, sondern, wo Sie nur immer können, Eintracht und Ruhe und stille Zufriedenheit stiften, und dadurch ihre Gewogenheit und Freundschaft so schätzbar machen, daß gleichgesinnte Gemüther und Menschenfreunde die wesentlichste Glückseeligkeit in Ihrem Umgange finden. Diese haben Sie mir zu meinem größten Vergnügen gegönnet, und ich werde sie immer neu empfinden, da ich mit erwiedernder Treue verharre

Mein Herr ꝛc.

Dritter Brief.

Auf die Beſchreibung, die Sie mir, mein Herr, von der Verfaſſung des Weltgebäudes machen, fange ich nun bald an, es mit andern Augen anzuſehen, als es mir die Weltweiſen vorgemalt hatten. Es hätte nicht viel gefehlt, daß ich nicht die Aſtronomen als verordnete Propheten, und, wenn ich es noch fürchterlicher machen ſolle, die Erfindung der Fernröhren und den ſchnellen Wachsthum der Sternwiſſenſchaft als Vorbothen eines bevorſtehenden Uebels betrachtet hätte. Wie, dachte ich, iſt irgendwo ein Genius, der dem Copernicus den Weltbau, dem Kepler ſeine Geſetze, und dem Newton die ſo ſchreckbare Attraction, und die Lehre von dem Lauf und der Wirkung der Cometen eingabe, damit ſich alles zur Weiſſagung des Unheils anſchicken, und die Bewohner der Erde ſich dazu gefaßt machen möchten, damit nicht alle zu Grunde giengen, ſondern ein Saame zur Fortpflanzung auf der ungeänderten Erde leben bliebe. Wäre dieſes der Rathſchluß der Vorſehung, die bey allen Unfällen noch für die Erhaltung ihrer Geſchöpfe ſorget!

Allein Ihr Schreiben, mein Herr, dafür ich Ihnen verbindlichſt danke, benimmt mir dieſe ängſtliche Vorſtellung, da Sie ſolche Zufälle, wo nicht ganz in Abrede ſind, doch wenigſtens auf viele Jahrhunderte hinaus ſetzen. Ihr Weltgebäude hat unſtreitig etwas

Großes und der Weißheit des Schöpfers Würdiges. Sie sind auf eine weit höhere und edlere Art auf die Erhaltung der Geschöpfe bedacht, als unsere Weltweisen, die nur auf Unglück zu denken scheinen, oder sich wenigstens damit belustigen, daß sie uns eine Forcht einjagen wollen.

Ich habe mit der äusersten Begierde alle Stellen Ihres Schreibens zusammen genommen, um mir einen Begriff von einer Einrichtung zu machen, die Sie mir als ein Werk des Weisesten angeben. Nun strenge ich meine Einbildungskraft und alles, was in mir denkt, an, um Ihnen in Schlüssen zu folgen, die Sie vermuthlich weiter getrieben haben, als Sie mir es sagen wollen, weil Sie mir ausdrücklich sagen, ich werde ohnehin schon mehr haben, als ich verlangte. Klein, mein Herr, ich kehre nun um, weil Sie von anders als von Zerrüttungen reden, und zwischen den Weltgebäuden eben die Harmonie einführen wollen, die zwischen Freunden ist, die ein innerer Trieb auch da gegen einander zieht, wo sie sich in der Ferne sehen, und wo andere Bestimmungen ihre Zusammenkunft nicht leiden. So nähern sich die Weltkörper gegen einander, aber höhere Befehle wollen, daß sie ihren Weg in die Ferne fortsetzen, und um die Erhaltung der Ihrigen besorgt seyen.

Nicht wahr, mein Herr, so stellen Sie sich die Welten vor. Ich finde ein wahres Vergnügen daran, und werde nun den schönen Jupiter nicht mehr als einen

nen räuberischen Tyrannen, sondern als einen geliebten Vatter ansehen, der seine vier Kinder beständig um sich hat, der ihre Nächte erleuchtet, und in seiner friedsamen Bahn ungestöhrt mit ihnen einhergeht. Jeder Comet, der in sein Gebiet kömmt, beugt sich vor ihm, und lieber wird er seine Bahn ändern, als kriegerisches Unheil anrichten. Denn dieses sind die Gedanken, die Sie mir, mein Herr angegeben haben, und ich muß Sie dabey fragen, ob nicht schon alle die Cometen, die nun von Morgen gegen Abend einhergehen, eine so edle Willfährigkeit gegen diesen Fürsten der Planeten gehabt haben?

Ein solcher Lehrbegriff ist zugleich angenehmer und wahrscheinlicher, und ich suche alles auf, um die Gründe, die Sie mir angegeben, mir immer klarer zu machen. Ich lasse nun mit Ihnen jeden Weltkörper das seyn, was er einmal ist, und denke nicht mehr auf den Untergang aller seiner Bewohner, der unvermeidlich wäre, wenn die Verrückung in der Laufbahn unmäßig groß würde. Sie trösten mich noch lange nicht genug, wenn Sie sagen, ich sollte mich auf eine Syberische und noch ärgere Kälte gefaßt machen, wenn ein Comet die Erde mit sich wegführte. Ein Winter, der wenigstens 70. Jahre währen würde, wenn wir auch mit dem Cometen von 1759. weg müßten, der noch am geschwindesten wieder kömmt, ein solcher Winter hat mit den Polarländern noch keine Vergleichung, und die holländischen Schiffer, die ein halb Jahr bey dem Pole zubringen müssen, würden sich auf die Rück-

kunft des Sommers nicht zu freuen haben, wenn die Erde selbst sich von der Sonne entfernte. Wir sind für die Stelle geschaffen, die die Erde wirklich hat, und sie müßte ewig öde bleiben, oder es müßte eine neue Schöpfung geschehen, wenn sie sollte weggerissen werden.

So weit gehe ich nun in meinen fürchterlichen Vorstellungen nicht mehr, und werde mich immer an die Betrachtungen halten, die Sie, mein Herr, über die Satelliten angestellt. Diese habe ich von ganzem Herzen durchgangen. Ich habe einen Cometen auf alle Seiten umgewandt, um zu sehen, ob er sich in unsern Mond hätte verwandeln können. Dazu habe ich die vortheilhafteste Umstände genommen, und da ich dem Cometen einen Lauf geben müssen, der über 27mal langsamer wäre als der von der Erde, so habe ich gesetzt, der Ort des Vollmonds seye das Aphelium des Cometen gewesen, und derselbe habe sich darinn ungefehr so geschwinde bewegt, als nun der Mond thut. Allein die Ellipse, die er zuvor hätte beschreiben müssen, fällt ins Unmögliche, und ihr Perihelium wäre innert der Sonne zu stehen gekommen. Rücke ich das Aphelium weiter hinaus, so wäre der Comet bey der Erde entweder geschwinder gelaufen, und damit hätte er nicht können hangen bleiben, oder die Ellipse wäre noch unmöglicher geworden. Weiter habe ich diese Betrachtung nicht anders als auf eine allgemeine Art verfolgt. Ich fande gleich dabey, daß der Comet entweder gleich anfangs den Weg um die Erde

hätte

hätte finden müssen, den jetzt der Mond nimmt, und da sehe ich gar nicht ein, wie er in diesen Weg hat kommen können, da nun der Mond beständig darinn fortgeht, ohne ihn wieder zu verlassen: Oder ich hätte müssen annehmen, daß sich die Sache erst nach und nach ergeben habe, und der Comet erst in der Folge der Zeit in seinen Beharrungsstand gekommen seye, in welchem wir nun den Mond sehen. Dieses aber kann ich mit den Gesetzen der Bewegung nicht zusammen reimen, weil es darauf ankömmt, ob der Comet in einem einigen Puncte seiner Bahn die Geschwindigkeit gehabt habe, die sich zu dem Abstande dieses Puncts von der Erde schickte. Ist dieses gewesen, so läßt sich an keine Aenderung mehr gedenken, und der Beharrungsstand ist gleich von Anfang da. Im andern Falle hat er sich bey der Erde nicht aufhalten können, und höchstens ist seine Bahn um die Sonne etwas geändert worden.

So stelle ich mir die Sache vor, und finde dabey noch keine Möglichkeit, aus einem Cometen einen Satelliten, und wie sie es anmerken, noch viel weniger unsern Mond zu machen, der sich so ausserordentlich, und aus unergründlichen Absichten, in gleicher Zeit um seine Axe und um seine Bahn herum drehe. Die Unwahrscheinlichkeit, die Sie, mein Herr, für die Satelliten überhaupt berechnet haben, leuchtet mir vollkommen ein, und ich würde sie so gut als eine moralische Gewißheit ansehen, wenn sie auch keine andere Gründe angeführet hätten, die mich mehr als genug

überzeugen. Ich wünschte nur, daß die Philosophen, an statt uns so sehr in Schrecken zu setzen, sich auch bemühen möchten, die Welt eben so wie die kleinern Geschöpfe von der Seite zu betrachten, und endlich in einem vollständigern Lehrgebäude uns die Sprache der Himmel zeigten, die uns etwas mehr als die Größe und Allmacht des Schöpfers, ich meyne, auch seine Weißheit und Güte lehren würde.

Wie überwiegend ist hierinn meine Wißbegierde, und wie geringe hingegen die Hoffnung, sie in kurzer Zeit zu stillen! Ich habe alles angewandt, um die Vergleichung zu machen, die Sie mir angerathen haben, und von den unzähligen Absichten, die wir bey den Dingen auf der Erde finden, auf die zu schliessen, so bey ganzen Weltkörpern vorkommen. Ich durchgienge nachmals, wozu jeder Theil, jede Muskel, jedes Glied unseres Leibes diente, warum es an diesem, und nicht an einem andern Orte stehe, wie vollkommen es zu seiner Absicht eingerichtet ist, was zu seiner Erhaltung dienet, wie es vor jedem Unfall gesichert, oder was bey jeder Beschädigung wieder zu seiner Herstellung beyträgt. Ich dehnte diese Betrachtung auf jede Thiere, auf jede Insecte aus, und suchte, wie seine Gliedmassen eingerichtet sind, daß dasjenige dadurch geschehen könne, wozu es in der Welt gewiedmet ist. Ich verfolgte seine Zufälle durch jede Jahrszeiten, und bemerkte, was es für Abwechslungen dabey leidet, wie es sich in Hitz und Kälte anschickt. Ich durchliefe selbst jede Abänderungen der Witterungen,

und

und untersuchte, wozu die Folgen derselben in dem Pflanzen- und Thierreiche dienen müssen. Und bis dahin waren mir Nieuwentüt und Derham erwünschte Lehrer. Allein so bald ich mich über die Atmosphäre hinauf schwingen, und solche Absichten, solche Einrichtung, solche Mannigfaltigkeit an der Bühne des Himmels finden wollte, da fieng an, vielmehr zu erstaunen, und in stiller Ehrfurcht zu bewundern, als etwas bestimmteres einzusehen. Es seye, daß die Ordnung, so hier herrschet, zu weit ausgehend ist, als daß wir sie fassen können, oder daß Jahrhunderte erfordert werden, bis sich uns eine Reihe von Veränderungen zeigt, so gestehe ich Ihnen gerne, daß ich hier nicht weit kommen konnte.

Da Sie mir indessen dennoch die Cosmologischen Gründe anrathen, so habe ich neue Kräfte gesammelt, um dieselben hier anzuwenden, ungeacht ich dabey nur sehr allgemeine Betrachtungen hoffen konnte, wie Sie es selbsten auch gedenken. Ich sahe wohl, daß ich den ganzen Weltbau überhaupt als eine sehr zusammensetzte Maschine betrachten sollte. Bey dieser sollte ich erstlich allgemeine Gesetze, aber bey jedem derselben tausend kleinere Abwechslungen, und wieder neue Anwendungen auf andere und verschiedene Fälle finden. Ich stellte mir z. E. das Licht vor, das überhaupt alle Fixsterne haben, das aber bey jedem derselben seine besondere Stärke und Abwechslungen hat. Da setzte ich, die Planeten und Cometen, so davon erleuchtet werden, fordern diese Stärke, oder ihre Abänderun-

änderungen. Ich durchgienge die Gesetze der Schwere, die eben so allgemein sind, und daher fande ich unzählige Mannigfaltigkeiten in dem Laufe der Planeten, die um die Fixsterne herum sind. Der Riß, den die Weltweisen schon längsten darüber entworfen haben, ist prächtig und groß, und es verursacht eine ehrfurchtsvolle Verwunderung, wenn man überdenket, daß der ganze Himmel, und alle Weltkugeln durch ein einziges Gesetz bewegt werden, und in der That, wenn kein anderes dabey statt hätte, so würde dieses allein hinreichend seyn, um zu zeigen, daß dadurch alle Himmel mit einander in einer sehr genauen Verbindung stehen, daß die ganze Welt ein zusammenhängendes Ganzes ist, und daß sie nicht aus einzelnen und abgebrochenen Stücken zusammen geflickt seye. Diese Sätze sind allerdings groß und schön, aber es ist doch noch so gar wenig Speciales dabey.

Da ich also auf diese Art nicht viel finden konnte, so kehrte ich um, und suchte bey der Erfahrung anzufangen, so unvollständig sie noch seyn mag. Ich nahm daher die Halleyische Tafel von dem berechneten Lauf der Cometen vor, die man bis zu seiner Zeit genau observiret hatte. Diese vergliche ich so untereinander, daß ich sehen wollte, ob sie in gewisse Ordnungen könnten gebracht werden. In allem sind es 24, und eigentlich nur 21, weil einer dieser Cometen dreymal, und ein anderer zweymal vorkömmt. Ungeacht ich mir wohl einbilden konnte, daß diese Zahl noch sehr geringe ist, und daher in der Ordnung, die ich

suchte,

suchte, noch viele Lücken bleiben würden, so vermuthete ich doch, daß unter diesen 21. mehr als eine Art seyn würde, weil sie Halley nicht ausgesucht, sondern genommen hat, wie er sie haben konnte.

Schreiben Sie, mein Herr, dieses Unternehmen einer überwiegenden Neubegierde zu, dazu mich Ihr Brief aufgeweckt hat. Ich werde Ihnen nun den Erfolg und meine Schlüsse angeben, so ich dabey gemacht habe, und bitte mir von Ihnen aus, daß Sie sie weiter fortsetzen, und mir mittheilen möchten, wenn sie Ihnen der Mühe zu lohnen scheinen. Sie werden doch immer daran sehen, daß ich wünschte, in die Astronomischen Geheimnisse einzudringen, und ich würde vergnügt seyn, wenn mich diese Bemühungen auf ihre Spur brächten, auf deren Sie merkwürdigere Umstände müssen entdeckt haben, wie ich es aus ihrem Briefe abnehme. Ich fienge bey den Perihelis dieser Cometen an, und fande unter allen 21. nur zween, deren Perihelium weiter von der Sonne weg ware als die Erde in ihrer mittlern Entfernung, und der Unterschied ware unerheblich. Die übrigen 19. hatten ihr Perihelium zwischen der Erde und der Sonne, und zwar zwischen der Erde und der Venus giengen nur 2, zwischen der Venus und dem Mercurius hingegen 11, und zwischen dem Mercurius und der Sonne 6. durch. Hieraus konnte ich nichts anders vermuthen, als daß die Cometen, deren Perihelia weiter von der Sonne weg und der Erdbahn nahe sind, seltener gesehen werden, aber wohl gar auch seltener wieder kommen.

Denn

Denn ich sollte doch wohl gedenken, daß es Cometen gebe, die der Sonne nicht näher kommen, als z. E. Mars oder einer der obern Planeten.

Sodann vergliche ich diese kleinsten Entfernungen mit dem Neigungswinkel, und fande, daß dieser bey allen den 6. Cometen, die sich unter den Mercurius zu der Sonne senken, allezeit über dreyßig Grad, und bey vier derselben über 60. Grad ware. Bey den übrigen, die nicht so tief gehen, fande ich alle Neigungswinkel ohne Unterschied, doch so, daß der kleinste derselben über 5. Grade ware. Ich weiß wohl, daß man hieraus schon längsten geschlossen, daß die Neigungswinkel deßwegen grösser seyen, damit die Cometen den Planeten ausweichen können. Allein warum hat man uns dennoch dieselbe so förchterlich gemacht?

Endlich fand ich, daß die Cometen, so zum zweyten, und drittenmale in der Tafel vorkommen, jedesmal eine andere Lage in ihrer Bahn hatten, ungeacht die Aenderung nicht groß ist, so zeigt sie mir doch, daß man von der jezigen Bahn eines Cometen auf seine künftige nicht so genau schliessen könne.

Was glauben Sie hievon, mein Herr! Könnte nicht der Comet von 1680, den man uns als den

den forschbarsten vormahlt, vor seiner Rückkunft andere Cometen unterweges antreffen, denen er zu Lieb seine Bahn änderte, daß sie nicht mehr so nahe bey der Erdbahn vorbey gienge, als es 1680. geschahe?

Sie sehen nun hier meine Entdeckungen, nach welchen ich gerne mein Cometen-System einrichten wollte, wenn Sie mir dazu helfen. Je näher ein Comet der Sonne käme, desto grösser wollte ich seinen Neigungswinkel machen, und die kleinern Neigungswinkel müßten mir davon ausgeschlossen bleiben. Den übrigen, die entfernter bleiben, könnte ich auch die Neigungswinkel gröſser und kleiner setzen, und ich würde acht haben, daß ein Comet desto mehr freyen Raum um sich hätte, je grösser derselbe wäre. Denn ich sehe dieses auch an den Planeten, da Jupiter und Saturn so weit von einander, und von den übrigen weg sind. Glauben Sie, daß ich für ihre Laufbahn auch Parabeln und Hyperbeln setzen könne, oder sollen es lauter Ellipsen seyn? Es ist ja bewiesen, daß alle Kegelschnitte gleich möglich sind, wenn nur die Sonne in ihrem Brennpuncte ist. Was wollten Sie nun aus solchen Cometen machen, die uns nur einmal besuchen, und sodann auf ewig wieder Abschied nehmen. Gewiß, ich wollte den Comet von 1680. gern in eine Hyperbel setzen, wenn er uns nur mit Unheil drohen sollte, wie man uns

vorgeben

vorgeben will. Aber bey Ihrem System, mein Herr, wäre es Schade, wenn er nicht öfters wiederkäme, weil er doch immer einer von den schönsten und sehenswürdigsten ist.

Ich erwarte Ihre Antwort mit größtem Verlangen; Wie gerne wünschte ich, einmal wieder bey Ihnen zu seyn, ich würde weder Ellypsen noch Hyperbeln suchen, um zu Ihnen zu kommen, und die gerädeste Linie muß immer der Weg der Freundschaft seyn, der mich am richtigsten zu Ihnen führet, wenn es je das mir nur zu langsame Geschicke zuläßt. In dieser angenehmen Hoffnung verbleibe ich

Mein Herr ꝛc.

Vierter Brief.

Sie kommen mir, mein Herr, in ihren Betrachtungen über die Verfassung des Weltbaues zuvor, und die Mühe, die Sie sich haben geben wollen, aus der Cosmologie und aus der Erfahrung Gründe dazu aufzusuchen, und sie mir gütigst mitzutheilen, verbindet mich, nun auch meinen Gedanken aufzubieten, um zu sehen, ob ich etwas dazu beytragen kann. Ihr Eifer hierinn solle mir zum Vorbilde dienen, aber sagen Sie mir, ist es denn nur eine freundschaftliche Willfährigkeit, daß Sie mir keine Einwürfe wider mein System machen, oder wollen Sie mit der nächsten Art, das Fürchterliche aus der Welt zu verbannen, zufrieden seyn? Sie sind ja so gut ein Philosoph, als die, so diese Schreckniſſe ausgedacht haben, und das Recht, das uns die Weltweisheit giebt, von jedem Vorgeben einen zureichenden Grund zu fordern, ist Ihnen, ich weiß es, in allem seinem Umfange bekannt.

Ich gestehe Ihnen gerne, daß mir mein System nur deßwegen mehr einleuchtete, weil es mir vorkame, daß es sich für eine Welt besser schickte, die die vollkommenste seyn solle, und aus diesem Grunde schiene mir auf die rechtmäßigste Art zu folgen, daß die Uebel desto seltener seyn müssen, je gröſſer sie sind. Ich fande keine Ursache, eine neue Schöpfung anzunehmen, und noch viel weniger wollte ich ganze Weltgebäude

öde

öde und unbewohnt machen. Es würde dadurch eine Seite der Welt immer unbetrachtet bleiben. Ein Planet, der aus seinem Gleise weggerückt würde, oder einem Cometen nachfolgen müßte, schiene mir seiner Zerstörung sehr nahe zu seyn, und ich hielte alle seine Einwohner ohne Hoffnung einer Erneuerung und Fortpflanzung, für immer verlohren und ausgetilgt. Versetzen Sie die Thiere, die unter den Polen ihren Aufenthalt haben, und dazu ausgerüstet sind, in die Afrikanische Sandwüsten, oder die, so hier ihren Aufenthalt finden, auf die Eisgebürge der Polarländer, diese Versetzung würde noch wenig zu sagen haben. Lassen sie aber das Meer austrocknen, und geben sie den Fischen die Luft zu ihrem Wohnorte, so kommen wir den Folgen, die die Verrückung eines Planeten nach sich ziehen würde, um ein merkliches näher. Aber die Unwahrscheinlichkeit steigt zugleich zu ihrem wahren Grade empor.

Es ist wahr, wenn ich setze, der Lauf der Weltkörper seye so eingerichtet, daß eben die kleinern Veränderungen, die sie einander verursachen, dazu dienen müssen, daß sie einander immer ausweichen können, so nehme ich etwas an, das sich eben so strenge nicht erweisen läßt. Ich nehme darinn die Weißheit des Schöpfers in ihrem völligen Umfange. Ich setze zugleich, daß die Erhaltung der Weltkörper und ihrer Bewohner eine solche Absicht der Schöpfung gewesen, dabey keine Ausnahme zuläßig ware, die eine völlige Zerstörung einschlosse. Läßt man diese Sätze gelten,

so ist doch immer mehr eine Bewunderung als ein vollständiger Beweis dabey, und man kann mir immer in Zweifel ziehen, ob eine solche Einrichtung möglich gewesen, gesetzt, daß auch die Erhaltung der Weltkörper und ihrer Einwohner keine Ausnahme hätte leiden können.

Sie sehen hieraus, mein Herr, daß ich mein System nicht ohne Zweifel gelassen, ungeacht ich die Absicht nicht habe, dieselben ohne Noth zu vergrössern. Ich muß Ihnen aber doch sagen, was sich dabey gedenken läßt. Sie weichen ohnedame aus richtigen Gründen den Redensarten aus, die einen bloßen Zufall in den Dingen der Welt in sich schliessen. So z. E. wenn der Comet von 1680. so nahe bey der Erdbahn vorbey gegangen, daß er von derselben nicht weiter weg gewesen, als der Mond von der Erde ist, so sind Sie, mein Herr, schon längsten gewöhnt, den Ausdruck zu vermeiden: Es ist ein Glück, daß sich die Erde damals nicht daselbst befunden. Denn in der That fällt hier Glück und Zufall weg, so bald man die Sache als eine Folge von der Einrichtung der Welt einsieht, und es wird eine Absicht des Schöpfers heissen, daß er für die Erhaltung der Erde und des Cometen auf diese Art sorgen wollte. Wir müssen ohnedeme nothwendig alles, was wirklich geschieht, als Mittel und Absichten ansehen, die in den ewigen Rathschlüssen auf die allervernünftigste Art unter einander geordnet sind.

läßt sich ferner aus den Gesetzen der Schwere beweisen, daß es unmöglich ist, daß zween Weltkörper aneinander stossen können, oder daß, wenn es je einmal geschehen würde, ihre Laufbahn aus Vorsatz dazu müßte eingerichtet worden seyn, weil es vollkommen individuale Umstände dabey erfordert, so haben wir im ersten Falle für die Erhaltung der ganzen Körper keine Sorge zu tragen, bey dem andern aber würde immer der Beweis auf die fallen, die es behaupten wollten, weil ich hier allen Zufall schlechterdings ausschliesse, und sicher annehmen kann, daß so individuale Umstände wesentliche Ausnahmen von allgemeinen Absichten des Schöpfers sind. So weit wir noch jezo die Laufbahn der Cometen kennen, finden sich noch keine solche Durchschnitte, die einstens dergleichen Zerrüttung nach sich ziehen könnten, und was Sie, mein Herr, über die Halleysche Tafel anmerken, daß die zum zweyten- und drittenmale wiedergekommene Cometen allezeit eine geänderte Bahn hatten, mag schon zeigen, daß, wenn auch dergleichen Durchschnitte einmal wären, sie noch lange nicht unverändert bleiben.

Das Aneinanderstossen der Weltkörper scheint mir noch immer von den Absichten der Schöpfung am weitesten entfernt, weil jede geringe Aenderung in der Bahn eines Cometen zureichend ist, es auszuweichen. Und die Betrachtung, die Sie gemacht haben, daß Cometen keine Satelliten werden können, beweißt zureichend, daß Satelliten vom Anfange her Satelliten gewesen sind. Ich schliesse kurz daraus, jede Planeten,

ten, Satelliten und Cometen seyen an diesem, und nicht an einem andern Orte, weil sie an denselben gesetzt worden, und weil ihre Bewohner alle dazu eingerichtet sind. Was würden wir ausserhalb dem Saturn und in einem mehr als 70jährigen Winter anfangen? Denn dieser Winter wäre, wie Sie es anmerken, unter allen denen, so Cometen auszustehen haben, noch der kürzeste.

Ich weiß wohl, daß diese Betrachtungen, die ich mir in Menge gemacht habe, nur abgebrochene Stücke des Beweises sind, den man für mein System fordern kann. Aus unsern kurzen Erfahrungen kann man noch nicht auf die künftigen schliessen, und die Cosmologischen Gründe lassen sich hier noch nicht bis zur Vollständigkeit entwickeln. Ich wünschte mit Ihnen, daß sich die Weltweisen darinn etwas Mühe geben möchten, ob man die Erhaltung ganzer Weltkörper unter die Absichten des Schöpfers rechnen könne, die keine Ausnahmen leiden. Wenigstens achte ich mich hierinn befugt, diese Ausnahmen so geringe zu setzen, daß sie als unendlich klein können angesehen werden; und mein System von dem Weltbaue wird höchstens darinn fehlen, daß ich es vollkommener annehme, als es möglich scheinen möchte. Der Umfang der Allwissenheit und der Weißheit des Schöpfers ist unendlich, und ich werde mich immer hüten, derselben Schranken zu setzen. Dieses würde geschehen, wenn ich eine Vollkommenheit, ohne Beweiß eines nothwendigen Widerspruches, für unmöglich und für zu groß anse-

hen, oder das, was wir in Kleinem bewundern, in dem Ganzen missen wollte.

Ich habe die Betrachtungen, die Sie, mein Herr, über Halleys Tafel angestellt, mit vielem Vergnügen durchgelesen, und sie mit der Tafel verglichen. Sie können mit gutem Grunde fortfahren, den Raum um die Sonne nach denen Regeln, die Sie sich entworfen haben, mit Ellipsen auszufüllen, und die Ursachen, die Sie angeben, warum die Cometen in der Tafel seltener sind, die nicht so nahe zur Sonne kommen, leuchten mir vollkommen ein. Es ist fast nothwendig, daß die Cometen, die sich bis unter den Mercurius herunter senken, entweder im Heranrücken oder in ihrer Ruckkehr auf der Erde gesehen werden, und der einige Fall, wo diß nicht wohl angeht, ist, wenn der längere Theil der Ellipse sich abwärts neigt, denn alsdann werden sie mehrentheils nur jenseits des Aequators gesehen werden können, weil sie uns in ihren besten Umständen unter dem Horizonte bleiben. Eben so geht es mit denen, die zwischen der Sphæra der Venus und des Mercurius durchgehen. Sie gebrauchen etliche Monate, um diesen Weg um die Sonne zu machen, und haben ein stärkeres Licht von der Sonne, und grossen Theils auch einen ansehnlichen Schweif, weil sich dieser bey ihrer Annäherung gegen die Sonne verlängert, wie uns der Comet von A. 1744. ein deutliches Beyspiel davon gegeben. Die Erde mag zu solcher Zeit in Oppositiom oder in Conjunction mit dem Cometen und der Sonne stehen, so sind

etliche

etliche Monate genug, um denſelben entweder des Abends oder des Morgens zu ſehen. Dieſer Grund iſt hinreichend, um zu zeigen, warum unter den 21. Cometen, der Halleyſchen Tafel, 17. waren, die innerhalb der Venus, und unter dieſen 6. die innerhalb des Mercurius ihr Perihelium hatten.

Hingegen iſt es ganz anders mit denen Cometen, deren Perihelium ſo weit oder noch weiter, als die Erde von der Sonne entfernt iſt. Ihre größte Erleuchtung iſt ſchwächer, ihre Schweif nicht ſo groß, und die Erde muß in ſehr vortheilhaften Umſtänden ſeyn, wenn wir ſie ſehen ſollen, und auch ihre Sichtbarkeit währt höchſtens einige Tage, oder wenige Wochen. Kommen ſie der Erde ſehr nahe, ſo iſt ihr ſcheinbarer Lauf ſehr geſchwinde, und ſie legen am Himmel täglich 10, 20, und mehr Grade zurück. Daher werden ſie in kurzer Zeit kleiner, und verlieren ſich aus dem Geſichte. Und da ihre kleinſte Entfernung ſo groß iſt, ſo mag man leicht eine länglichte Ellipſe annehmen, und ihre Rückkehr wird auf viele Jahrhunderte hinaus geſetzt. Dieſes mag wiederum etwas beytragen, um ihre Erſcheinung ſeltener zu machen. Ich vermuthe aber nicht, daß es viel austrage, und die vorigen Betrachtungen ſind gültigere Gründe. Denn da ſich der Raum um die Sonne mit dem Abſtande vergröſſert, ſo haben auch mehrere Ellipſes daſelbſt Platz, und deſto mehrere Cometen können wieder erſcheinen, ob gleich jeder derſelben länger ausbleibt.

Ich rechne fast alle die Cometen zu dieser Classe, die man nur wenige Nächte, aber dagegen fast alle Jahre andere sieht. Die Zeit ihrer Sichtbarkeit ist öfters zu kurz, um ihre Laufbahn daraus zu bestimmen. Viele darunter werden uns von den Wolken bedeckt, und wenn man erst Fernröhre gebrauchen muß, sie zu entdecken, so ist leicht zu erachten, daß es sich eben nicht so ofte zutragen, sondern mehrentheils nur gelegentlich geschehen werde. Da die Cometen überdiß wegen ihrer grössern Atmosphære einen geringern Glanz haben, so ist es nicht vermuthlich, daß wir sie sehen können, so bald sie sich niemals unter den Mars herunter senken, weil wir auch die sichtbaren in dieser Entfernung von der Sonne schon wieder anfangen aus den Augen zu verlieren. Der Comet von 1759. hält sich fast 5. Jahre inner dem Kreyse des Saturns auf, uns aber ist er kaum so viele Monate sichtbar.

Halleys Tafel, wie Sie es, mein Herr, am merken, giebt uns nur noch einen kleinen Anfang von der Lage der Cometenbahnen, darinn noch nicht alle Arten derselben sind. Nehmen Sie nur die Perihelia zum Beyspiele. Wir wollen sie noch nicht entfernter setzen als die Erde, sondern inner diesen Schranken bleiben, und die, so doppelt und dreyfach darinn vorkommen, nur einmal rechnen. Unter allen diesen Distanzen sind 7. und daher der dritte Theil von allen, die zwischen die Zahlen 50000. und 60000. fallen. Ich sollte daraus vermuthen, daß dieses die Umstände eines Cometen seyen, dessen Sichtbarkeit auf unserer

Erde

Ende am meisten möglich ist. Zwischen 20000. und 24000. findet sich in der Tafel keiner, ungeacht der Raum zwischen diesen beyden Distanzen viel gröſſer ist als der zwischen den beyden erstern. Wenn wir auch setzen, der Comet von 1680. komme unter allen der Sonne am nächsten, so lassen sich noch wenigstens fünf oder sechs andere gedenken, die eben so nahe kommen können, ohne einander zu stören. So können 12. und mehr andere doppelt so weit wegbleiben, und ich hätte überhaupt gute Lust, die Anzahl der Cometen wie die Quadrate des Abstandes ihres Perihelii anwachsen zu machen, und diesen Abstand bis ziemlich weit über den Saturn hinaus zu erstrecken. Ich muß Ihnen doch ein kleines Müstergen von meinem Entwurfe geben, und dabey werde ich so gemäßigt verfahren, als mir immer möglich ist.

Ich nehme nach Ihrer Anmerkung über die Hallenische Tafel nicht mehr als 6. Cometen an, die zwischen dem Mercur und der Sonne durchgehen. Dieses ist unstreitig sehr mäßig. Denn wenn ich die Lücken in der Hallenischen Tafel ausfüllen wollte, so würden etliche hundert, und vielleicht mehr als tausend nicht zureichen. Aber ich bleibe bey den 6, die in der Tafel stehen. Sodann will ich die Perihelia nicht weiter hinaus rücken, als die Bahn des Saturns ist, ungeacht auch ausserhalb Raum genug dazu bliebe, weil der nächste Fixstern wenigstens 50000mal weiter von unserer Sonne weg ist, als Saturn. Sie sehen demnach, wie sachte ich gehe. Wenn ich nun nach-

rechne, so finde ich das Quadrat bey dem Abstande des Saturns bey 600mal gröſſer als des Mercurs. Und jenen Raum setze ich nicht dichter mit Perihelils von Cometen angefüllt als diesen. Die Rechnung ist nun bald gemacht. Denn ich werde wohl nicht weniger als 6mal 600, das ist in die 3600. Cometen heraus bringen. Sollten Sie wohl gedenken, daß wir bey unserer Sonne so viele Nachbarn hätten? Allein dieses scheint mir noch immer viel zu wenig. Denn nehme ich an, daß wir alle die nicht zu sehen bekommen, deren Perihelium weiter als Mars von der Sonne weg ist, dessen Laufbahn 40mal weniger Fläche hat als die vom Saturn, so rechne ich wiederum, daß wir von diesen 3600. Cometen nur den 40sten Theil, und daher nicht mehr als 90. zu Gesichte bekommen.

Diese Zahl ist unstreitig zu klein. Schlagen Sie einmal ein Verzeichnis von den wirklich gesehenen Cometen auf. Werden Sie nicht finden, daß man schon über etliche hundert gesehen, die Lufterscheinungen nicht mit gerechnet, die man in den ältern Zeiten damit vermengt hat? Diese Zahl müssen Sie wenigstens doppelt nehmen, theils weil viele unter Tags, viele andere bey trüben Nächten, und noch mehr andere wegen der südlichen Breite nicht gesehen worden. Dadurch ersetzen Sie diejenigen genugsam, die mehr als einmal zu uns gekommen, welches so oft nicht geschieht, weil die meisten viele Jahrhunderte ausbleiben, und eben nicht bey jeder Rückkunft sichtbar sind. Sie haben selbst aus den 24, so in Hal-

leys

keyde Tafel stehen, aus diesem Grunde nur 3. wogen schaft, und es ist sehr vermuthlich, daß Cometen, um die Sonne gehen, die seit der Sündfluth kaum einmal bey uns gewesen sind. Ueberdiß wird nicht leicht ein Jahr vergehen, darinn man nicht wenigstens einen Cometen sehen könnte, wenn es so leicht wäre, die, so wenig sichtbar sind, aufzuspühren, und man, wie die Chineser, jede Nachtwachten gegen den Himmel anstellen wollte.

Wenn ich den Cometen von 1680. zum Maaßstab annehme, so würde ich alle die 3600. Cometen allein innert den Mercur bringen können. Denn sein Perihelium war über 60mal näher bey der Sonne als die Bahn dieses Planeten. Quadrirt Sie 60, so wird ordentlich 3600. herauskommen, und nach diesem Maaße hätte ich innert dem Saturn 600mal 3600, folglich über zwo Millionen Cometen. Und da neben dem Cometen von 1680. noch gut 2. oder 3. andere seyn können, so würde ich fünf Millionen annehmen. Glauben Sie, mein Herr, daß dieses zu viel wäre?

Der Lauf eines Cometen in einer Parabel, eben so wie der in einem Circul, ist an sich betrachtet, so gut möglich, wie der in Hyperbeln und Ellipsen, aber die Natur leidet eine so vollkommene Regelmäßigkeit nicht. Sie wissen, mein Herr, wie nahe diese Linien aneinander grenzen, und wie wenig es gebraucht, aus einem Circul in eine Ellipse, und eine Parabel in eine

Hyperbel, oder auch in eine Ellipse zu verwandeln. Setzen Sie nun, einer der Planeten wäre wirklich in einem Circul herum gelaufen, so werden Sie leicht finden, daß jeder Comet, der in seine Nähe kömmt, seine Bahn ändern, und den Circul etwas ablang machen könne. Er wird also nicht lange darinn bleiben. Und wenn Saturn gleich in einem Circul einher gegangen wäre, so würde die nächste Conjunction mit Jupiter denselben in eine Ellipse verwandelt haben. Eben dieses gilt auch bey den Parabeln; Es ist physicalisch-unmöglich, daß sie sich nicht in kurzer Zeit in Ellipsen oder Hyperbeln hätten verwandeln sollen.

Es ist wahr, bey den Circuln haben so kleine Veränderungen nichts zu sagen, der Planet wird immer bey unserer Sonne bleiben, wenn gleich seine Elliptische Bahn bald grösser, bald kleiner wird. Hingegen bey den Parabeln wird der Unterschied merklicher. Denn wird eine Parabolische Bahn in eine Ellipse verwandelt, so bleibt der Comet bey unserer Sonne, und bekömmt einen Periodischen Lauf. Entsteht aber eine Hyperbel daraus, so sehen wir ihn nicht mehr, weil er sich nothwendig von der Sonne unserer entfernt. Ich will Ihnen eben nicht behaupten, ob es solche Laufbahne gebe, aber wenn es dergleichen giebt, so ist nothwendig, daß der Comet nach und nach in das Gebiet einer andern Sonne kömmt, und vermuthlich viele tausend Jahre unterwegens zubringt. Nähert er sich aber dem Fixstern,

gegen

gegen welchen er sich von unserer Sonne entfernt hat, so gilt auch dorten das allgemeine Gesetz der Schwere, und er wird um diesen Stern eine von den vorgenannten krummen Linien zu seiner Laufbahn bekommen, folglich entweder daselbst bleiben, oder sich aufs neue wieder gegen andere Fixsterne wenden. Das letztere ist nothwendig, so lange seine Bahn nicht durch irgend einen Cometen oder Planeten in eine Ellipse verwandelt wird, und diese Verwandlung ist leichter oder schwerer, je nachdem die Hyperbel, die er daselbst zu beschreiben angefangen, von der Parabel weniger oder mehr verschieden ist. Auf diese Art liessen sich Weltkörper oder Cometen gedenken, die bey keinem Fixstern blieben, sondern dazu geordnet wären, einen nach dem andern zu besuchen.

Ich habe mich schon öfters mit der Betrachtung solcher Cometen aufgehalten, und ware um ihre Einwohner besorgt. Rathen Sie, mein Herr, was für welche ich dazu bestimmt hätte? Werden Sie es wohl gedenken, ich hätte lauter Astronomen aus denselben gemacht, die dazu geschaffen wären, den Bau des Himmels, die Stellung jeder Sonnen, die Lage und Laufbahn ihrer Planeten, Satelliten und Cometen in ihrem ganzen Zusammenhange zu betrachten. Jenes wäre in dem langen Zeitlaufe geschehen, den ihr Wohnort zubringt, von einer Sonne zur andern zu gehen, und dieses würde geschehen, wenn sie im Begriffe wäre, um eine Son-

ne

se herum einen neuen Weg zu suchen, um jede Kammel von neuen Seiten zu betrachten. Ihnen müssen Jahrhunderte, wie uns einzele Stunden vorbey gehen, und die Unsterblichkeit müßte ihr Erbtheil seyn, weil sich die Zeit nach ihren Verrichtungen ausmißt, wie es auf unserer Erde Insecten giebt, deren ganzes Leben sich innert dem Verlaufe weniger Stunden anfängt und endigt, weil ihre Geschäfte nicht längere Zeit fordern.

Glauben Sie nicht, mein Herr, daß das Weltgebäude auch von dieser grossen Seite müsse betrachtet werden? oder sollte der Allerweiseste, der die Welten angeordnet hat, nur in den kleinern Theilen, wie es von uns geschehen kann, bewundert werden, und die Einrichtung und Anordnung aller Sonnen und Irrsterne unbetrachtet bleiben. Ich gedenke das letztere. So wie wir auf jedem Staube eine belebte Welt, und in jedem Tropfen ein Meer voll Creaturen durch die Vergrösserungsgläser entdecken, so finden diese Astronomen Himmel voll grosse Weltkörper. Und wie uns bey unseren Betrachtungen einzele Stunden vergehen, so vergehen denselben bey Betrachtung ganzer Sonnensystemen Jahrtausende. Sie, mein Herr, wissen ohnedeme, daß Zeit und Raum weder groß noch klein sind, sondern nur in ihrer Verhältnis gegen einander müssen betrachtet werden, weil beyde mit einander gröſſer und kleiner werden. Ein Schiffer, der in Indien fährt, ist längsten schon dazu gewöhnt, daß er seine Reise nicht nach Stunden,

sondern

ſondern nach Monaten abmißt, und die tägliche Erfahrung lehrt uns, daß uns Jahre vergehen können, wie einzele Tage, und hingegen Stunden uns länger als Tage ſcheinen, ſo ofte wir wünſchen müſſen, daß ſie doch bald vorbey wären. So zähle ich mit Sehnſucht jede Augenblicke, die mir zu Jahren werden, ſeit dem ich Sie nimmer ſehe. Sie verkürzen ſich bey Durchleſung Ihrer Schreiben, und wann ich an Ihren Umgang und die vormals ſo kurzen Stunden gedenke, die über unſeren Unterredungen vorbey eilten. Ich ſehne mich darnach, daß ſie wieder kommen, die erwünſchten Stunden, da ich Ihnen mit tauſend Freuden werde bezeugen können, daß ich niemals aufhören werde zu ſeyn,

Mein Herr ꝛc.

Fünfter Brief.

Ihr Weltgebäude, mein Herr, ist mir viel zu angenehm, als daß mir Einwürfe dawider so leicht einfallen sollten, und wenn mir je dergleichen in Sinne kämen, so würde ich sie Ihnen allemal lieber als Fragen vorlegen, die Ihnen zu noch mehrerer Aufklärung desselben dienen könnten. Aber dafür bin ich nicht besorgt. Sie müssen allerdings noch weiter hinaus gedacht haben, als Sie es noch sagen wollten, als Sie mir die Schriften zu lesen gaben, die darüber herausgekommen sind. Und endlich recht betrachtet, was sollte ich Ihnen einwenden? Wieder Ihre Hauptabsicht? Dieses würde mir auch in dem ungereimtesten Traume nicht einfallen. Sie geht ja dahin, daß Sie im ganzen Weltbaue eben die Ordnung, Harmonie, Mannigfaltigkeit und Abwechslung, Zusammenhang, Vollkommenheit, Schönheit, Mittel und Absichten finden wollen, die wir auf der der Erde auch in den kleinsten Theilen bewundern. Sie suchen die Ausnahmen unendlich klein zu machen, und noch gar in Zweifel zu ziehen, ob es Ausnahmen sind, oder ob sie nicht vielmehr als Mittel angesehen werden müssen, dadurch die Abwechslung mannigfaltiger und die Ordnung in dem Laufe der Weltkörper vollkommener und dauerhafter wird. Sie verbannen alles, was einem blinden Ungefehr nahe käme, und das, was wir sonst, ohne daran zu denken, ein Glück nennen, machen Sie zu einer Folge von der Einrichtung der Welt, und

zu

für einer Probe der Weisheit und Güte des Schöpfers, der unter allen Welten die vollkommenste wählte, und schuf.

Lassen Sie es immer gelten, daß es Weltalter gebrauchen werde, bis sich die Folgen dieser Einrichtung aufklären, und darthun werden, daß die Welt nicht für Augenblicke geschaffen seye, wie Sonderlinge, die nur Gründen gebrauchen, um die kurze Veränderung auf unserer Erdfläche herfürzubringen, wozu sie gewidmet, und wozu alle ihre Gliedmaßen eingerichtet sind. Was Sie, mein Herr, von ganzen Weltsystemen sagen, ist ihrer Größe, ihrer Pracht, ihrer Dauer und Bestimmung gemäß, und der Zweifel, den Sie sich selbsten über die Möglichkeit einer solchen Einrichtung machen, verschwindet, wenn man das Unendliche in dem Umfange der Allwissenheit, Macht, Weisheit und Güte des Schöpfers überdenkt.

Woran wollen Sie dann ferner zweifeln? Ist es nicht so, die Hauptfrage kömmt darauf an: ob alle Cometen und Planeten einander auf immer ausweichen können? Fordern Sie hierüber meine Einwürfe da ich von Anfang schon, auf die Weltweisen stürmen, daß sie sich nur mit dem schicklichsten, das sie möglich wäre, aufhielten, und uns bald hätten zu glauben gegeben, die Welt seye fast so eingerichtet, daß wir in kurzem mit einem Cometen davon müßten: Sie, mein Herr, nehmen doch unter allen Möglichkeiten, die wahrscheinlichste an, welche unter allen die zweifelhafteste

und

und gütigste ist, die in den Schätzen der Allwissenheit GOttes waren. Halten Sie sich immer an den grossen Satz? Die ganze Welt ist eine fortdaurende Wirkung aller göttlichen Vollkommenheiten zusammengenommen, was werden Sie dabey anders als Liebe, Güte, Allmacht, Weisheit, Vorsicht und Erhaltung des Ganzen, Ordnung, Dauer und Vollkommenheit heraus bringen? Werden Sie nicht nothwendig daraus folgern, daß die Dauer des Ganzen ewig fortwähren, und die Erhaltung jeder Theile der Ewigkeit desto näher kommen müsse, je grösser sie sind, und je näher sie dem Ganzen kommen. Ist es nicht so, was sterblich ist, pflanzt sein Geschlecht fort, und was der Veränderung unterworfen ist, erneuert sich? Wo finden Sie Ausnahmen an diesen ewigen Gesetzen, und wenn Sie keine finden, wo wollen Sie denn auch nur Scheingründe für die Zerrüttung der Weltsystemen aufsuchen? Sie gebrauchen ja zu ihrem Weltbaue das Gesetz der Schwere, das irgend ein Genius dem Newton in einer Entzückung geoffenbahrt hat, und die Bahnen der Weltkörper sind dabey nicht willkührlich, sondern gerade und umgekehrt erwiesen. Sollte ich noch unwahrscheinlichere Umstände zusammenträumen, um zu versuchen, ob ein Comet hätte ein Satellit werden können, und zehen Cometen just so laufen machen, daß sie endlich um den Saturn, Jupiter und unsere Erde alle in solchen Bahnen einhergehen konnten, die von Circuln so gar wenig unterschieden sind, wie die Bahnen der Hauptplaneten selbsten? Nein, mein Herr, gedenken Sie ja nicht, daß ich so weit ausschweifen werde,

werde, um Einwürfe zu ſuchen, und das Wahrſcheinlichſte mit dem Unwahrſcheinlichſten zu beſtreiten. Ich bleibe einmal dabey, daß Satelliten immer Satelliten geweſen ſind, und die Aehnlichkeit zwiſchen ihrem Laufe und dem Laufe der Hauptplaneten ſowohl in Anſehung der Richtung, als der Neigung und Ründung ihrer Bahnen zeigt mir immer mehr eine Anordnung, die ein Vorſatz des groſſen Schöpfers, und nicht die Frucht von Zufällen und Verwirrungen iſt.

Je mehr ſich Ihr Weltgebäude meinem Verſtande entwickelt, deſto geringer wird der Abſtand meiner Coſmologie von demſelben, und ich ſehe nun voraus, daß ich bald aufhören werde, mich über die Allgemeinheit der Gründe dieſer Wiſſenſchaft zu beklagen. Ich wünſchte nur noch mehrere Tafeln zu haben, wie des Halley ſeine iſt. Wie gerne würde ich ſie Ihnen zuſchicken, und wie wichtige Anmerkungen und Vergleichungen hätte ich darüber von Ihnen zu gewarten. Aber ſagen Sie mir doch, mein Herr, getraueten Sie ſich wohl in Ernſte, noch mehr als fünf Millionen Cometen heraus zu bringen? Denn Sie geben mir dieſen Ueberſchlag nur als ein Müſtergen ihres Entwurfes an. Ich geſtehe Ihnen, daß ich mich bey dieſer Stelle ihres Schreibens ziemlich aufgehalten habe. Sind Sie denn hierinn nicht zu freygebig, und was wollen Sie doch aus einer ſo ungeheuren Zahl von Cometen machen? Sie wiſſen ja, daß viele von den Weltweiſen ſie für unreife Planeten gehalten, und gezweifelt haben, ob ſie als Cometen bewohnt ſeyn können. Nehmen

Sie den Comet von 1680. zum Beyspiele. Den 8ten Dec. selbigen Jahres ware er der Sonne 160. mal näher als die Erde. Dieses vergrössert die Hitze der Sonne 25600. mal, da sie umgekehrt zunimmt, wie das Quadrat des Abstandes. Setzen Sie nun, das beste Brennglaß könne die Sonnenstralen 2000. mal verstärken, welches ehender zu viel als zu wenig ist, so ist die Rechnung bald gemacht, daß die Hitze von 12. der besten Brenngläsern auf einen Punct gerichtet, kaum so groß seyn werde, als diejenige, deren dieser Comet bloßgesetzt ware. Ich mache die Rechnung lieber auf diese Art, weil sie richtiger ist, als wenn ich den erhitzten Cometen mit einem glüenden Eisen vergleichen, oder setzen wollte, er würde in den nächsten 50000. Jahren nicht wieder erkälten. Ich will eben die Hitze, die er wirklich erlangt hat, nicht bestimmen, aber das weis ich, daß ich doch noch lieber mit dem Cometen von 1759. einen 70. Jährigen Winter, als mit dem von 1680. eine solche Hitze aushalten wollte. Einen so ausgegläheten Cometen haben die Philosophen mit der Zeit von seiner Bahn ablenken, und zum Planeten machen wollen, und eben so stellet uns Whiston die Erde vor, als sie noch ein Cahos ware.

Was für ein reiches Magazin von unreifen Planeten, die noch erst ausgeglühet werden müßten, hätten Sie noch in Vorrathe! aber ich besinne mich. Sie lassen in ihrem Weltbaue jeden Körper das seyn, was er einmal ist, und so wenig Sie zugeben, daß Cometen sich in Satelliten verwandeln können, so wenig

werden

werden Sie auch Hauptplaneten aus denselben machen wollen; von jeder neuen Schöpfung ziehen Sie Ihre Gedanken ab, und unbewohnt wollen Sie doch auch die Cometen nicht lassen. Ich muß nochmals fragen, ob Sie der Sache nicht zu vielthun, und ihr System unwahrscheinlich machen? Sie kehren ja die ganze Welt um, und da Sie den Krieg am Firmamente vermeyden wollen, so verfallen Sie auf Erden mit den Philosophen in Streitigkeit. Gewiß, Ovid hat keine ausserordentlichere Metamorphóse ausgedacht, als die Cometen bey den Weltweisen ausgestanden haben. Aristoteles hielte sie für Meteoren. Kepler, Hevel, und andere machten Himmelswolken daraus. Bis dahin war alles bey ihnen vergänglich. Bald aber fiengen die Cometen an, den Planeten ihre Würde und das Alterthum ihrer Herkunft streitig zu machen, und erhoben sich wirklich zum Range der Weltkörper, und behaupteten dieses Recht mit tüchtigen Gründen. Aber kann ich Ihnen, mein Herr, unbedingten Beyfall geben, wenn Sie aus den Cometen den Haupttheil des ganzen Sonnensystems machen? Wie sehr fallen die Planeten von ihrem vormaligen Ansehen herunter, und wie wenig werden sie es, da sie, die Satelliten mitgerechnet, nur 16. an der Zahl sind, gegen Legionen von Cometen behaupten können? Wo bleibt hier unsere Erde, die sich doch vormals als Königin auf den Thron geschwungen, Sonne und Mond als ihre zween Leuchter ansahe, und Planeten und Fixsterne als Trabanten um sich her wandlen ließen, und den Cometen kaum einen kurzen Aufenthalt in der Luft gönnete?

Nun werden Sie mir, mein Herr, nicht mehr den Vorwurf machen, daß ich wider Ihr Weltgebäud nichts einwende. Doch vielleicht habe ich mich hiebey übereilt. Ich weiß gar zu wohl, daß Sie widersinnische Sätze nicht ohne gute Gründe behaupten. Allein hier kann ich doch alle meine Fragen nicht erörtern, und will Sie um die Auflösung derselben gebethen haben. Wie angenehm ist es mir, daß ich Ihnen auch hier eine Probe geben kann, daß Ihre Gründe mir einleuchten werden. Sehen Sie einmal, woran ich Anstand finde. Glauben Sie, daß Cometen und Planeten Körper von verschiedener Art seyen, oder daß Sie, des Unterschieds in ihrem Ansehen und in ihrer Laufbahn ungeachtet, in eine Classe gehören, nicht nur in so ferne sie Nachbarn sind, und um eine Sonne laufen, sondern auch in andern bestimmtern Absichten. Wenn Sie, mein Herr, das erste annehmen, so muß ich wieder fragen, woher Sie glauben, daß so gar wenige Planeten, und hingegen so viele Cometen sind? Diese Frage scheint mir die schwerste.

Sodann lasse ich etliche hundert, und wenn Sie wollen, tausend Cometen gelten, und wenn die Sache von meinem Beyfalle abhienge, so würde ich Ihnen alle 5. Millionen ohne Bedenken einräumen, und ich würde mich auch an dem Einfall nicht aufhalten, daß dadurch der ganze Raum um die Sonne nicht bloß mit den Körpern der Cometen, sondern fürnemlich mit ihren Athmosphæren und Schweifen ausgefüllt würde. Denn ich gebe Ihnen zu, daß beyde nur alsdenn

grösser

gröſſer werden, wenn die Cometen nahe zur Sonnen kommen, wie man es an denen von 1680. und 1744. und andern mehr offenbahr geſehen.

Um Ihnen aber zu zeigen, daß ich auch die Gründe zu dieſem Beyfall aufgeſuchet habe, ſo habe ich Ihre Rechnung ordentlich zergliedert. Ich wunderte mich anfangs darüber, warum Sie die Anzahl der Cometen nicht gar wie die Cubos des Abſtandes ihres Perihelii von der Sonne anwachſen ließen, weil Sie doch ſo ſehr auf ihre Vermehrung bedacht waren. Sie wiſſen ja, daß die Perihelia in jedem ſphæriſchen Raume, den Sie ſich um die Sonne gedenken können, alle mögliche Lagen haben können. Setzen Sie nun dieſelben auf eine einförmige Art vertheilt, ſo wächst ihre Zahl unſtreitig wie die Cubi des Abſtandes. Allein ich ſahe bald, daß Sie auch darauf dachten, wie Sie die Durchſchnitte der Bahnen vermeyden, und jedem Comet eine ruhige Laufbahn geben könnten. Mein Einfall würde angehen, wenn die Cometen ſämtlich in ihren Perihelien blieben. Da ſie aber eine Laufbahn um die Sonne haben, ſo fallen viele Perihelia und mit denſelben eben ſo viele Laufbahnen weg. Jede Laufbahn ſehen Sie hier nicht als eine geometriſche Linie an, ſondern Sie nehmen den ſtärkern Theil des Wirkungskreyſes des Cometen dazu, in welchen kein anderer Comet eintreten ſolle. Dadurch aber verfallen Sie richtig auf Quadrate des Abſtandes. Ich ſtelle mir hiebey Stangen vor, die als Radii gegeneinander gerichtet werden. Es ſind nur 12, die am nächſten

gegen den Mittelpunct kommen. Da sie aber alle von demselben divergiren, so bleibt noch Raum übrig, 12. andere dazwischen zu schieben. Diese lassen wiederum neuen Raum für folgende, die aber von dem Mittelpunct immer weiter weg bleiben. Ihre Anzahl wird nur wie die Quadrate des Abstandes vom Mittelpunct und nicht wie die Cubi zunehmen.

So weit finde ich an ihren Gründen nichts auszusetzen, aber, wenn Sie mir, mein Herr, erlauben zu sagen, so beweisen Sie dadurch nur die Möglichkeit, daß so viele Cometen seyn können. Gibt es aber auch in der That so viele? Dieses können Sie doch nicht wohl anders als aus Cosmologischen Betrachtungen herleiten, und wenn Sie es in Ernste behaupten wollen, so werde ich Ihre Absicht leicht erachten. Es ist offenbar, Sie müssen den Abscheu, den die Natur vor dem leeren Raume hat, so weit treiben, daß sie einen leeren und einen unbewohnten Raum in eine Classe sezzen, und beyde schlechthin verbannen. Sie haben mir ja sonst schon behauptet, daß wir mit den besten Vergrösserungsgläsern in einem Wassertropfen nur noch die Wallfische, und auf einem Stäubchen höchstens nur die Elephanten sehen. Auf diese Art begreife ich gar wohl, daß Sie am ganzen Firmamente keine Laufbahn möglich lassen werden, in die Sie nicht einen Weltkörper sezzen, der auf jedem Stäubchen eine Welt und in jedem Tropfen ein Meer von Geschöpfen habe. Sie machen den großen und kühnen Schluß: Entweder die Erde ist allein bewohnt, oder in jedem Punkte des ganzen

zen Weltgebäudes sind Einwohner und Creaturen. Da ich Ihnen diesen Schluß zugebe, so sehen Sie hieraus, daß es nicht an meinem Beyfall liegen wird, Ihr Weltgebäud in Aufnahme zu bringen. Aber ehe ich darinn weiter gehe, so bitte ich Sie nochmals um die Auflösung meiner Fragen über die Vergleichung zwischen den Cometen und Planeten.

Bey den Anmerkungen, die Sie, mein Herr, über den hyperbolischen Lauf der Cometen gemacht haben, finde ich nicht den geringsten Anstand. Ich sehe nun überhaupt ein, daß Ihre Absicht ist, dasjenige in Ihrem System, so unsere zu kurze Erfahrung unbestimmt läßt, aus Betrachtung der Absichten der Schöpfung zu bestimmen. Sie gebrauchen hier wiederum einen Satz, welcher verdient ausführlich ins Licht gesetzt zu werden. Sie fordern, die Welt solle in ihrem ganzen Umfange und Zusammenhange von Geschöpfen betrachtet werden, wie wir das, was auf unserer Erde ist, in kleinem betrachten. Unsere Augen sind zu kleinern Gegenständen eingerichtet, und wir haben genugsames Licht von der Sonne, um sie deutlich zu sehen. Kaum fangen wir an, Vergrößerungsgläser und Fernröhren zu gebrauchen, und was sich unsern Augen dadurch entdeckt, ist nur für wenige, die alle Muse dazu haben, und die ein innerlicher Trieb führt, auch die kleinsten und größten Welten, die Elemente und das Ganze zu untersuchen. Uns bleibt der ganze Weltbau und seine Einrichtung noch eben so gut als verborgen. Solle er aber deswegen allen Geschöpfen ein Geheim-

nis bleiben, oder ist die Ordnung und Vollkommenheit desselben nicht so schön, nicht so bewunderungs- und anbethenswürdig, als in den unendlich mal kleinern Gegenständen unserer Sinnen? Erschöpft die Erde den Reichthum der Allwissenheit, Allmacht, Weisheit und Güte des Urhebers aller Dinge, der sie seinen Fußschemel, die Himmel aber seinen Thron nennt? Uns zeigt der Höchste, daß er auch im Kleinen groß und unendlich ist, und eben dieses werden auch die Einwohner anderer Planeten, auf eine immer abwechselnde Art finden. Aber nähert man sich seiner Unendlichkeit nicht ungleich mehr, wenn man ihn aus dem Grundrisse des ganzen Weltgebäudes kennen lernt. Ich wenigstens gestehe gerne, daß ich nicht gewußt habe, was Raum, Grösse, Abstand und Umfang in dem Werke des Allmächtigen sagen will, ehe ich gelernt habe, die Wege des Lichtes zum Maaßstabe zu nehmen, und die Vorurtheile der Kindheit zu verbannen, die die Gestirne kaum über die Wolken erheben, und den Himmel inner dem Bezirke weniger Meilen auf der Erde aufstehen machen. Welche Mühe, wie viele Schlüsse gebraucht es nicht, um aus so engen Grenzen, mit denen uns die Sinnen einschränken, bis zu den Grenzen des Sonnensystems hinauszudringen, und wie weit bleiben wir auch hier noch zurücke?

Ich gebe den Astronomen, die Sie, mein Herr, auf solche Weltkörper setzen, den ersten Rang. Ihr Weg geht von Sonnen zu Sonnen, wie wir auf der Erde von Stadt zu Stadt gehen, und wie uns dabey einzele

einzele Tage vorbey eilen, ſo zählen ſie Myriaden von unſern Jahren. Sie ſind beſtimmt, den Grundriß des Weltbaues zu bewundern, und in ſeiner Grundlage und Anordnung die Reyhen der göttlichen Rathſchlüſſe über ihre Beſtimmung einzuſehen. Unſere größte Maaße ſind ihre Differentialien, und unſere Millionen mögen kaum ihr Einmal eins ſeyn. Sie kennen die Wärme und die Klarheit jeder Sonnen, und mit einem Schluſſe beſtimmen ſie die allgemeine Beſchaffenheit der Einwohner jeder Planeten, die in jedem Abſtande um dieſelben herum ſind. Ihr Jahr iſt die Zeit von einer Sonne zur andern. Ihr Winter fällt in die Mitte des Zwiſchenraumes oder des Weges, den ſie dahin machen, und ſie feyern den Zeitpunct, wo die vorige Bahn ſich in eine neue umwendet. Das Perihelium von jeder Bahn iſt ihr Sommer. Ihr Wohnort iſt zu jedem Abſtande von den Sonnen geſchaffen, und jede Stuffen der Wärme wirkt auf ihm das Herfürwachſen von ſolchen Pflanzen, die ihnen zum Muſter derjenigen dienen, ſo auf Planeten und Cometen bey gleichem Abſtande von den Sonnen herfürkommen. Jeder Eintritt in ein neues Sonnenſyſtem iſt ihr Frühling, und den Herbſt feyern ſie, wenn ſie es wieder verlaſſen.

Doch ich muß abbrechen, weil ich mich eben ſo, wie Sie, mein Herr, bey der Betrachtung dieſer Weltkörper, ſehr lange aufhalten könnte. Es freuet mich ungemein, daß es doch auch ſolche Geſchöpfe giebt, die das Ganze in dem Weltbaue überſehen, und ich wünſchte mit der Zeit den Weg um etliche Millionen von

Sonnen mit diesen Astronomen zurücke zu legen. Wie reich würde ich dadurch an der Erkenntnis des Weltbaues werden! Aber dieser Wunsch bleibt ausgesetzt, und zufrieden mit meiner jetzigen Bestimmung, werde ich sie unermüdet aus der Ferne betrachten. Die Reyhe von Schlüssen, die Sie, mein Herr, gemacht haben, hat Sie so grossen Körpern schon nahe gebracht, Sie wissen, daß ich Ihnen folge, wohin Sie fortschreiten. Zeigen Sie mir die neuen Wege, die Sie in die Reviere der Himmel eröfnet haben. Ich will sie mit Ihnen wandeln, und Ihnen bey jedem Schritte sagen, daß Sie auf das äusserste verbinden.

Mein Herr ꝛc.

Sechster Brief.

Die Cosmologische Gründe, die Sie mir, mein Herr, zu Unterstützung meines Systems angegeben haben, sind mir desto angenehmer gewesen, weil ich eben im Begriffe ware, dasselbe von dieser Seite, auf eine genauere Art zu untersuchen. Ich bedaure nur, daß Sie so bald abgebrochen haben. Verlassen Sie sich vielleicht so sehr auf die Harmonie unserer Gedenkensart, daß Sie glauben, ich müsse mit Ihnen nothwendig bey einerley Anlässen einerley Vorstellungen haben? So sehr ich mich jederzeit bemüht habe, mich dieser vollkommenen Uebereinstimmung zu nähern, so finde ich doch immer, daß andere Gegenstände andere und nicht vorgesehene Eindrücke machen, und das Vergnügen häuft sich bey dieser Mannigfaltigkeit, da es genug ist, wenn Freunde in jeden Grundsätzen einig sind, weil sie sodann jede neue Folgen von diesen Grundsätzen einander mittheilen, und sie auch da noch harmonirend finden werden. So finde ich die mir so angenehmen Anmerkungen in Ihrem Schreiben, und so hoffe ich, daß Sie auch meine Antworten auf die Fragen finden werden, die Sie mir vorgelegt haben. Wir bestreben uns immermehr, Lieblinge der edlen Wahrheit zu werden, die uns ihre Grundsätze angabe, und so sehr wir auch anfangs verschieden dachten, so nahe werden wir nach der Untersuchung des Unterschiedes zusammen treffen, und jede neue Entdeckung zu einem festen Grunde neuer harmonirender Gedanken machen.

machen. Wie sehr vergnügt mich die angenehme Vorstellung, daß nichts unsere Gedanken werde trennen können. Dieser reizenden Harmonie kann ich es zuschreiben, daß Sie, mein Herr, zum voraus auf die Gründe gefallen, die ich zu meinem System gebrauche. Sie legen sie mir als ausgemachte Wahrheiten vor, die sich durch das ganze Weltgebäude ausdehnen, und geben mir den erwünschten Anlaß, um nach aller Schärfe zu untersuchen, wie ferne sie sich werden miteinander verbinden lassen, damit ich darauf bauen, und weiter gehen könne. Ich muß Ihnen doch sagen, wo ich gewünscht hätte, damit hinauszulangen.

Ich betrachtete den Weltbau als nach unzähligen allgemeinen und specialern Gesetzen und Absichten aufgeführt, und dieses schiene mir der Begriff von der höchsten Vollkommenheit zu fordern, die die Welt haben sollte. Die allgemeinsten von diesen Gesetzen sahe ich als Hauptabsichten an, die gar keine Ausnahme litten, und die specialern sollten sich durch diese einschränken. Da ich mir vornahme, den Weltbau im Ganzen zu betrachten, so fielen die Gesetze, so Ausnahmen leyden, aus meinen Betrachtungen weg, und ich sahe wohl, daß ich sie desto weniger würde gebrauchen können, je specialer sie wären. Eben so sahe ich, daß mir alle die unentbehrlich würden, die gar keine Ausnahme haben sollten. Dieses ware mein Entwurf, und Sie werden leicht erachten, daß die erste Frage hiebey diese ware, woran man solche Ausnahms-freye Gesetze erkennen, und wo man sie finden solle?

Diese

Diese schwere Frage lößte sich bey mir nach und nach in verschiedene andere auf. In dem Weltgebäude sollten lauter Aehnlichkeiten, aber bey jeder Aehnlichkeit unzählige Abwechslungen und Mannigfaltigkeiten seyn. Diese Abwechslungen mußte ich bey Seite setzen, und die Aehnlichkeiten so weit allgemeiner machen, bis ich sie auf jede Weltkörper anwenden konnte. Was konnten mir hier anders als die abstractesten Begriffe bleiben, da ich alles, was individual ist, weglassen mußte. Diese abstracten Begriffe mußten noch so von verschiedener Art seyn, daß sie sich dieser Verschiedenheit ungeachtet, dennoch miteinander verbinden liessen, und in soferne gedachte ich für jeden ein allgemeines Gesetz anzunehmen, das keine Ausnahme hätte.

So betrachtete ich z. Ex. die Bewegung, und dehnte das Gesetz der Schwere auf alle Weltkörper ohne Ausnahme aus, weil es, wie Sie, mein Herr, in Ihrem vorhergehenden Schreiben anmerken, das Weltgebäude zu einem zusammenhängenden ganzen macht. Es ist noch nicht bewiesen, daß dieses Gesetz nothwendig ist, so bald man sich Körper gedenkt, und wir kennen die Natur des Stoffes, daraus die wirkliche Welt besteht, noch nicht genug, um zu beurtheilen, ob zu diesem Stoffe kein anderes Gesetz hätte seyn können? Genug, daß ich die Welt nehme, wie sie wirklich ist, und ich schliesse mit Ihnen, daß dieselbe ein Stückwerk würde, wenn kein allgemeines Gesetz jede Theile miteinander verbände. Newton, der diesen Zusammenhang uns gelehrt hat, gab sich die Mühe, noch andere

dere Gesetze der Schwere zu untersuchen, und ihre Dissonanzen zu zeigen. Spiral-Linien, in welchen die Planeten von ihren Sonnen immer wegflohen, oder zuletzt in selbige sich einsenkten, sind Folgen davon. Die Auswahl des Allerweisesten fiel auf das einfachste, das zugleich ewige Harmonie und Ordnung hatte, und wobey jeder Weltkörper das bleiben konnte, wozu alle seine Einwohner geordnet waren.

Auf eine ähnliche Art durchforschte ich die Bewohnbarkeit der Welt, und machte allerdings den kühnen Schluß, daß ich keinen Raum derselben weder öde noch unbewohnt lassen wollte. Sie sollte ein Abdruck, oder wie Sie es, mein Herr, nennen, eine fortdaurende Wirkung aller göttlichen Vollkommenheiten zusammen genommen seyn. Konnte ich wohl hiebey einen Gesichtspunct, aus dem man diese Vollkommenheiten betrachten kann, öde lassen? oder konnte die Welt eine Wirkung des unendlich wirksamen Schöpfers seyn, ohne daß in jeder Stelle derselben Leben und Wirksamkeit, Gedanken und Triebe in den Geschöpfen wären? Sollte ich wohl die Vollkommenheit in einer beständigen und unerschöpflichen Abwechslung von Aehnlichkeiten bestehen machen, und dennoch dabey leere Stellen übrig lassen, wo nichts dergleichen vorgienge, wo keine Theile eines Ganzen wären, das unendlich vollständig seyn sollte? Solche Lücken konnte ich nun nicht zulassen, und ich truge kein Bedenken, jedes Sonnensystem so sehr mit bewohnbaren Weltkörpern anzufüllen, als die vortrefliche Ordnung, die in ihrem Laufe eingeführt ist,

nur

nur immer leyden machte. Auf unserer Erde, die wir nun seit der Erfindung der Vergrösserungsgläser, auch in den kleinsten Theilen betrachten können, finden wir alles so voller Einwohner, daß wir nicht länger mehr zweifeln können, die Bevölkerung und Belebung jeder Theile der Welt als eine Absicht der Schöpfung anzusehen, die keine Ausnahme leydet. Im Kleinen lehrt es uns nun der Augenschein selbsten, und die Stuffen, dadurch wir bey der Verbesserung der Vergrösserungsgläser gehen, lassen uns sicher den Schluß machen, daß wir die kleinsten Geschöpfe noch lange nicht entdeckt haben. Sollten wir denn diesem Schlusse sogar enge Grenzen setzen, wenn wir ihn auf die Anzahl der Weltkörper ausdehnen wollen?

Nach der Bewegung und Bewohnbarkeit vergliche ich Zeit und Raum, und die ganze Welt diente mir zum Beyspiele, daß beyde miteinander zunehmen, und daß die kleinen Veränderungen durch ihre Summe das ersetzen, was in einzeln grössern nur einfach ist. Eine kleine Veränderung ist bald herfür gebracht, aber desto öfter kehrt sie abgewechselt wieder, und die Summe von ihren Mannigfaltigkeiten wird dennoch beträchtlich. So kehrt sich unter unsern Fußtritten der Staub um, und die kleinen Welten, aus denen er besteht, verändern sich in neue. Sollen aber Städte gebaut, und Wälder gepflanzt werden, so gebraucht es Jahre dazu, und die Zeit, darinn die Weltkörper um die Sonne laufen, wächst mit ihrem Raume bis auf viele Jahrhunderte. Sie wird noch tausendfach gröſ-

ser,

ser, wenn ein Körper von einer Sonne zu einer andern fortgehet, und wird sich durch unsere Jahre nicht mehr füglich ausdrücken lassen, wenn wir die Veränderung ganzer Sonnensystemen dadurch bestimmen sollen.

Für die Beschaffenheit der Einwohner jeder Weltkörper ware ich nicht besorgt, weil ich überhaupt annehmen konnte, daß jeder derselben zu der Stelle, wo er sich befindet, werde eingerichtet seyn. Was wir auf der Erde finden, richtet sich ohne Ausnahme nach diesem Gesetze. Wir finden Thiere, so für die Polarländer, andere, die für die heißen Erdstriche, wieder andere, so für die höchsten Alpen, und noch andere, die für die Tiefen der Erde gemacht sind. Jedes findet an seinem Wohnorte seine angemessene Wärme, Luft und Nahrung, und jedes ist nach allen seinen Gliedmassen dazu eingerichtet. Die Betrachtung wird augenscheinlicher, wenn wir Erde, Wasser und Luft miteinander vergleichen. Wer würde an die Bewohnbarkeit des Wassers denken, wenn die Fische und andere Wasserthiere uns nicht von Kindheit auf bekannt wären? Wir würden es aus ähnlichen Gründen für unmöglich halten, aus denen wir dem Feuer die Bewohnbarkeit absprechen, und der Unterschied würde nur auf das verbrennen und ersäufen ankommen. Es ist wahr, das Feuer auf unserer Erdfläche ist nicht so ausgebreitet, wie das Wasser, daß es einen beständigen Wohnort abgeben sollte. Allein, wenn es unter der Erde seinen fortdaurenden Sitz hätte, wie viele Naturlehrer behaupten, so fiele dieser Grund weg. Vielleicht sind die Einwohner des

Feuers

Feuers unſern Augen unſichtbar, und die Wirkſamkeit des Feuers in Auflöſung der uns bekannten Materien fordert entweder Körper von Asbeſt, oder ſolche, die ſich nicht weiter trennen laſſen. Doch hiebey halte ich mich nicht auf. Die Structur ſolcher Geſchöpfe mag uns immer verborgen bleiben, aber ihre Möglichkeit läßt ſich noch nicht ſo leichte umſtoſſen.

Die Berechnung, die Sie, mein Herr, über den Cometen von 1680. angeſtellt haben, iſt eben ſo deutlich, als die, ſo man insgemein davon angiebt, und in Anſehung der Richtigkeit geht ſie ungleich weiter. Es hat mich öfters gewundert, daß die gemeine, die man in ſo vielen Schriften findet, ſo leicht und ohne weitere Unterſuchung nachgeſchrieben worden, und allem Anſehen nach würde es weniger geſchehen ſeyn, wenn nicht die Auctorität des Newtons, der ſie doch nur als einen beyläuftigen Ueberſchlag angegeben, ſtatt der Gründe gedient hätte. Von der Hitze, die der Comet wirklich erlangt hat, läßt ſich vollends nichts ſchlieſſen, und alles, was man davon thun kann, iſt, daß man die Dichtigkeit der Sonnenſtralen beſtimme, welche in ſeine Athmoſphäre einfielen, und hiezu iſt Ihre Vergleichung mit den Brenngläſern hinreichend und faßlich. Wenn unſere Erde dieſen Weg nehmen, und von jetzt an in eine ſolche Nähe der Sonne kommen ſollte, ſo iſt unſtreitig, daß die Wirkung von derjenigen, die 12. der beſten Brennſpiegel zuſammengenommen, verurſachen können, eben nicht ſo viel verſchieden ſeyn würde. Das ganze Meer müßte ſich in

eine hohe und dichte Athmosphäre von Dünsten umwandeln, und ungeachtet diese die Sonnenstralen merklich zurückhalten und schwächen würde, so würde ich doch nicht gutstehen, ob diese Decke zureichen möchte, die Erdfläche zu stimmen. So viel ist gewiß, daß das Licht der Sonne, wenn sie am Horizonte ist, durch unsere jetzige Athmosphäre gut über 2000. mal schwächer wird. Die Athmosphære des Cometen von 1744. war bey 2000. Meilen hoch. Sie mag daher noch viele 1000. mal mehr Licht auffangen und zurückwerfen. Die Hitze eines glühenden Eisens läßt sich nicht so leicht bestimmen, ungeacht sie nicht viel über 4. mal grösser seyn wird, als die Sommerwärme der Erde. Newton hat bey dieser Berechnung den Grad der absoluten Kälte noch lange nicht tief genug angenommen. Ein Körper, der 50000. Jahre gebraucht, um wieder zu erkalten, hätte auch eben so viele Jahre nöthig gehabt, um diese Hitze zu erlangen. Endlich ist auch ein jeder Körper nur eines bestimmten Grads der Wärme fähig. Der Comet von 1680. müßte demnach eine ganz besondere und von allen Körpern unserer Erde verschiedene Natur gehabt haben, wenn er hätte 2000mal heißer werden sollen, als ein glühendes Eisen, weil auch dieses schon nicht mehr als glühend werden kann, und bey grösserer Hitze sich in Glaß und Asche verwandelt. Es möchte ihn nun seine Athmosphære vor der Sonnenhitze geschirmt haben, oder seine Structur derselben proportionirt gewesen seyn, so kam er bey der Sonne durch, und ich zweifle nicht, daß seine Einwohner nicht sollten unbeschädigt geblieben seyn. Vielleicht

sind sie von solcher Beschaffenheit, daß Frost und Hitze keinen Eindruck auf sie macht. Nur die Einwohner der Planeten, und daher auch wir selbsten, sind so zarte gewöhnt, daß wir eine temperirte Wärme gebrauchen. Wir taugten nicht, den Weg dieses und anderer Cometen zu machen. Sollte ich aber je eine Vergleichung anstellen, so sind die Bewohner der Planeten gegen die von den Cometen ungefehr das, was die Gewächse unter dem Æquator gegen die in den nördlichen Erdstrichen sind. Diese halten alle Abwechslung der Witterung aus, dahingegen jene in warmen Gewächshäusern müssen gepflegt werden, wenn sie in unsern Ländern bestehen sollen.

Die Frage, die Sie mir, mein Herr, über den Unterschied der Planeten und Cometen vorgelegt haben, werde ich wohl nicht vollständig auflösen können, doch habe ich darüber verschiedene Betrachtungen angestellt, die zu der Auflösung dienen mögen. Einmal, da ich setze, daß beyde bewohnt seyen, und das bleiben, was sie von Anfang her gewesen sind, so fällt dieser Hauptunterschied in meinem System ganz weg. Ich lasse dabey nichts unreifes, und noch vielweniger würde ich ein Magazin von unreifen Planeten zugeben. Das äusserliche Ansehen, welches in unsern Augen einen beträchtlichen Unterschied zu machen scheint, besteht in ihrem gröſsern Dunstkreyse und in ihrem Schweife, die wir bey den Planeten und ihren Satelliten anderst sehen. Aber an diesem halten Sie sich nicht auf, weil Dunstkreyß und Schweif nur alsdenn gröſser werden,

wenn sie der Sonne näher kommen. Ich achte nicht, daß diese Vergrösserung nur eine zufällige Wirkung von der Wärme der Sonne seye. Der Dunstkreyß mag einen wesentlichen Nutzen haben, und vermuthlich dient er zum Schirme wider die allzugrosse Hitze. Unsere Erde mag in gleicher Absicht die Wolken gebrauchen, obgleich diese noch lange nicht so nothwendig sind, um die Hitze zu vermindern. Auf eine vorzüglichere Art scheint die Erdfläche einen Schirm wider die Kälte des Winters nöthig zu haben, und dafür dient ihr der Schnee zur Decke. Da also der Dunstkreyß der Cometen nur wenige Monate gröser ist, so werde ich den Aufenthalt ihrer Bewohner noch lange nicht, als mit beständigem Nebel und Dampfe eingehüllt ansehen, dadurch sie sollten verhindert werden, das Weltgebäud deutlich zu betrachten. Unsere Athmosphäre wird zwar niemals so groß, als die von Cometen werden kann, aber sie bleibt uns beständig, und die Helfte unserer Lebenszeit ist uns der Himmel mit Wolken bedeckt. Auf eine ähnliche Art bedeckt uns des Winters der Schnee die Erdfläche. Bleibt uns aber deswegen Himmel und Erde unbekandt, wenn wir die Zeit gebrauchen wollen, wo sie sich beyde wieder aufdecken?

Dieses Aufschwellen der Athmosphäre der Cometen ist demnach als eine Folge von ihrer elliptischen Laufbahn anzusehen, und mag in Absicht auf ihre Beschirmung nothwendig seyn. Aber deswegen sind Planeten und Cometen noch nicht anders als in Absicht auf ihre Laufbahn verschieden. Bey jenen ist sie beynahe

circular,

circular, bey diesen aber sehr oblang. Es kömmt also die Frage darauf an, ob diese Circul und lange Ellipsen sich nicht durch unzählige Stuffen einander nähern? Diese Frage läßt sich nicht leicht durch die Erfahrung bestimmen. Wir sind so nahe bey der Sonne, daß wir nur den innern Theil ihres ganzen Systems zu sehen bekommen. Ausser dem Saturn erblicken wir keinen Planeten mehr, und er müßte dem blossen Auge nothwendig unsichtbar bleiben, wann er nur merklich kleiner als Saturn ware. Von den Cometen sehen wir ebenfalls nur solche, die sich unter dem Mars herunter senken, und die sichtbarsten müssen der Sonne um die Helfte näher kommen, als die Erde, wie ich dieses in meinem letzten Briefe schon angemerkt. Es ist demnach vermuthlich, daß wir unter allen Körpern unsers Sonnen-Systems nur die beyden Extrema, ich meyne diejenigen sehen, deren Bahn entweder die mindeste oder die ablangste ist. Innert den Mercur kommt kein Comet, dessen Bahn nicht sehr oblang wäre, ungeacht das Gegentheil an sich betrachtet, nicht unmöglich ist. Der Grund hievon ist, weil die Cometen überhaupt sehr lange ausbleiben. Der von 1759. scheinet unter allen noch am geschwindesten wiederzukommen, er gebraucht aber dennoch 75. Jahre. Wenn Sie diese Zahl quadriren, und aus dem Quadrate die Cubic-Wurzel ausziehen, so finden sie den mittlern Abstand eines Cometen von der Sonnen, der in 75. Jahren wiederkömmt. Die Rechnung giebt, daß dieser mittlere Abstand $17\frac{1}{7}$. mal weiter von den Sonnen weg ist, als die Erde. Das doppelte davon aber $35\frac{1}{2}$. giebt die

längern Axe seiner Ellipse. Wie schmal muß sie demnach werden, wenn das Perihelium näher ist, als der Mercur, und wie viel noch schmäler, wenn der Comet noch länger ausbleibt. Wenn auch ein Comet in 75. Jahren wiederkäme, dessen Perihelium so weit als die Erde von der Sonne hinweg wäre, so würde seine Laufbahn noch allezeit 3. mal länger als breit seyn. Aber es ist sehr vermuthlich, daß solche Cometen Jahrhunderte zu ihrer Rückkehr gebrauchen.

Sie sehen, mein Herr, daß dieser Beweis aus der Erfahrung und aus dem Gesetze der Schwere hergeleitet ist, und daß ich demnach nothwendig die Laufbahnen der uns sichtbaren Cometen als sehr ablang ansehen kann. Sie sind daher auch von den Circuln unter allen am meisten verschieden, und ich kann setzen, daß wir nur die beyden Extrema zu Gesichte bekommen. Rücken Sie aber die Perihelien der Cometen weiter von der Sonne weg, so mögen auch die Ellipsen etwas ründer werden, und ich würde die Bahn des äussersten Cometen von einem Circul nicht viel unterschieden setzen. So groß auch der Raum um die Sonne und ihr Wirkungskreyß ist, so hat er dennoch in Absicht auf die Cometen, so um dieselbe laufen sollen, seine Grenzen. Ich kann keinen derselben so weit entfernen, daß er dem Wirkungskreyß einer andern Sonne zu nahe käme. Seine Schwere gegen unsere Sonne muß immer stark genug bleiben, daß die Schwere, so er gegen jeden Fixstern hat, dagegen für unmerklich zu achten. Ich will eben nicht bestimmen, ob er unserer

Sonne

Sonne 100, oder 1000mal näher bleiben müsse, als dem Fixstern. Der nächste dieser Sterne mag 50000mal entfernter seyn als die Erde von der Sonne. Geben Sie dem äussersten Cometen nur den 1000ten Theil dieses Abstandes, so wird er noch immer sich 500mal weiter von der Sonne entfernen als die Erde. Liefe er nun in einem Circul, so wäre dieser Abstand seine halbe Axe, und die Zeit seines Umlaufes würde sich auf 11180. Jahre erstrecken, und kaum um $\frac{1}{10}$ kürzer seyn, wenn gleich der Comet bis in der die Bahn des Mercurs sich herabliesse.

Aus diesen Gründen läßt sich vermuthen, daß es ausser dem Saturn noch Laufbahne geben, die von den Circularen nicht merklich verschieden wären. Aber nach meinem System müßten es sehr wenige seyn, und die ablangen Ellipsen behalten bey mir einen Vorzug, der die Anzahl der Planeten nothwendig sehr klein machen muß. Dieses ist die Frage, die Sie mir vorgelegt haben, und dieses wird auch die letzte Beantwortung seyn, die ich darüber finden kann. Urtheilen Sie, mein Herr, wie ferne sie Ihnen Genügen leistet. Ich leite sie aus den beyden Grundsätzen meines Systems her, die Sie mir eingeräumt haben. Die Anzahl der Weltkörper, die um unsere Sonne laufen, solle so groß seyn, als es immer möglich ist, und in ihrem Laufe sollen Sie einander immer ausweichen können. Sie wissen, mein Herr, daß ich dieses letztere Gesetz als schlechthin nothwendig ansehe, und nach diesem solle sich die Anzahl und Beschaffenheit der Cometen

und Planeten ziehen. Sie haben mir selbst angemerkt, daß ich aus diesem Grunde ihre Anzahl nicht wie die Cubos, sondern nur wie die Quadrate des Abstandes der Perihelien anwachsen ließe. Nun werde ich beweisen, warum die circulare Bahnen die unschicklichsten sind.

Das Gesetz der Schwere bringt als eine nothwendige Folge mit sich, daß, wenn Cometen oder Planeten in einem Circul um die Sonne laufen sollen, diese nothwendig in dem Mittelpunct des Circuls seyn müsse. Setzen Sie demnach, alle Cometen sollen in Circuln um die Sonne laufen, so sind diese Circul einander concentrisch. Da die Cometen ferner einander ausweichen sollen, so erinnern Sie sich aus ihrem Schreiben, daß diese Circul nicht als geometrische Linien müssen angesehen, sondern zu jedem der stärkere Theil des Wirkungskreyses des Cometen mitgenommen werden. Verwandeln Sie demnach Ihre Stangen in Circul von solcher Größe, daß einer in den andern passe, und alle concentrisch bleiben. Ihr System wird ungefehr aussehen, wie eine Sphæra armillaris, mit dem Unterschiede, daß Sie nicht mehrere gleichgroße Circul beybehalten können. Wie nimmt nun hier die Anzahl ihrer Circul zu? Nicht wahr, schlechthin wie ihr Abstand vom gemeinsamen Mittelpunct, weil sie um jeden Circul den nächst grössern anlegen? Es ist hier gleich viel, ob Sie die Circul in eine Fläche setzen, oder denselben verschiedene Neigungswinkel gegeneinander geben. Denn da sie concentrisch bleiben müssen, so

werden

werden ſich die nächſten immer in zween Puncten berühren, und jeder Raum, der leer bleibt, iſt hier vollends überflüſſig. Rechnen Sie wiederum nur 6. Cometen innert dem Mercur, ſo werden Sie bis zum Saturn kaum 150. herausbringen. Ich brachte hingegen 3600. heraus. Der Unterſchied iſt allerdings ſehr merklich.

Die Haupthinderniß liegt hier darinn, daß alle Circul concentriſch ſeyn müſſen, und dieſe Hinderniß fällt bey den Ellipſen deſto mehr weg, je mehr ſie ablang ſind. Die Sonne iſt in ihrem Brennpunct, und kaum entfernt ſich der Comet von ſeinem Perihelio, ſo wird auch ſein Abſtand von der Sonne gröſſer, und läßt zu einem neuen Perihelio genugſamen Raum. Das Bild, ſo Sie ſich mit geradlinichten Stangen entworfen haben, kömmt dieſen ablangen Ellipſen viel näher, und wenn Sie die Stangen in ſolche Ellipſen verwandeln, ſo werden Sie ungleich mehrere um einander herumlegen, und nach allen Lagen in einander verſchrenken können, als wenn Sie concentriſche Circul daraus machen.

Hieraus ſehen Sie, mein Herr, wie mein Syſtem der Natur ſo nahe kömmt. Ich habe vorhin erwieſen, daß die Laufbahn der Cometen ſehr ablang ſeye, die bis innerhalb der Sphære des Mercurs zur Sonne kommen, und es erhellet überhaupt aus dieſen Betrachtungen, daß die Abſicht des Schöpfers geweſen ſeye, das Sonnenſyſtem ſo vollſtändig zu machen, als es nur

mer möglich wäre. Daher haben wir so wenig Planeten, und hingegen Legionen von Cometen, und ich mache den Schluß daraus, daß beyde in eine Classe gehören, und daß die Cometen, wo nicht den vornehmsten, doch den zahlreichsten und ansehnlichsten Theil des Sonnensystems ausmachen, der uns sichtbar ist. Bald würde ich vielmehr fragen, warum noch einige Planeten um unsere Sonne herum sind. Wenn es nicht bloß deswegen ist, weil zwischen den Ellipsen, so die Cometen beschreiben, einiger Raum bliebe, so werde ich den Grund schlechterdings darinn suchen, daß auch Einwohner um die Sonne seyn sollten, die einer immer gleich gemäßigten Wärme bedürften. Also müßte uns Zärtlingen zu gefallen, die Erde in einer fast circularen Bahn einhergehen. Ich vermuthe aber, beyde Gründe werden hiebey zusammentreffen, weil die Mannigfaltigkeit und Bewohnbarkeit in dem Weltgebäude sich paaren müssen. Und eine dieser Absichten mag dienen, die andere zu bestimmen. Vielleicht läßt sich auch hieraus der Grund angeben, warum die Bahnen der Planeten alle fast in gleicher Fläche liegen. Denn dieses wäre, um den Cometen über und unter dieser Fläche vollkommnen freyen Raum zu lassen. Die Durchschnitte der Cometen und Planetenbahnen werden dadurch einfacher, und es erhellet hieraus zugleich der Grund, warum die Planeten so weit voneinander entfernt sind, weil zwischen ihren Bahnen noch Raum zu allen Durchschnitten der Cometenbahnen bleiben sollte. Und da diese Durchschnitte bey sehr ablangen und schief inclinirten Ellipsen, weiter von der Sonne abstehen, so läßt

sich

ſich daraus angeben, warum Saturn, Jupiter und Mars am weiteſten voneinander weg ſind. Wären auſſerhalb dem Saturn noch etliche Planeten, ſo würde allem Anſehen nach ihr Abſtand noch viel gröſſer ſeyn, weil die Anzahl der Durchſchnitte der Cometenbahnen daſelbſt noch häufiger wird.

Dieſes ſind die Betrachtungen, die ich über die Auflöſung Ihrer Frage gemacht habe. Schreiben Sie mir, mein Herr, was Sie darüber gedenken, und wie ferne ſie Ihnen zureichend vorkommen. Es würde mir ſehr angenehm ſeyn, wenn Sie mir dabey neuen Anlaß geben würden, noch mehrern Zuſammenhang in meinem Syſtem zu finden, denn was ich dermalen gefunden, habe ich Ihren Anmerkungen zu danken, die mir in jeden Fällen nützlich und verbindlich geweſen ſind. Ich weis, daß Sie unerſchöpflich ſind, wenn Sie auf Mittel denken, ihre Freunde zu verpflichten, und wie viele Proben haben Sie mir beſonders davon gegeben. Ich bitte Sie, die meinigen, ſo gut ſie von meinen Kräften abhängen, als Wirkungen und Zeichen der unzertrennbaren Freundſchaft anzuſehen, die unſere Herzen auch in der Ferne vereinigt, und mit welcher ich verbleibe

Mein Herr ꝛc.

Siebenter Brief.

Es ist ausgemacht, mein Herr, Ihr Weltbau wird sich in langen Reihen von künftigen Beobachtungen bewährt finden lassen, weil Sie alle Quellen zusammen nehmen, daraus die Gründe zur Aufführung und Unterstützung desselben nur immer fliessen können. Sie forschen den Regeln der Vollkommenheit nach, die keine Ausnahme leyden können, weil Sie nothwendig richtig annehmen, die Welt seye unter allen die vollkommenste, da sie ein Werk des Allerweisesten ist. Sie bestimmen die Eigenschaften und Kennzeichen dieser Regeln und Gesetze, um sie in der wirklichen Welt aufzusuchen. Allgemeine Mittel machen Sie zu allgemeinen Absichten, und geben diesen für jede einzele Umstände alle mögliche Abwechslungen. Sie breiten die Macht, die Ordnung, das Leben, die Wirksamkeit, die Weisheit und Güte des grossen Schöpfers durch das ganze Weltgebäud aus, weil Sie es in jeden kleinsten Theilchen als eine Wirkung aller dieser Vollkommenheiten zusammengenommen ansehen können. Wie vollständig, wie harmonisch wird bey solchen Betrachtungen alles, was man bisher nur schüchtern und stückweise zu behaupten bemüht ware, und wie reichlich füllen Sie die Lücken solcher Beweise aus, die kaum auf einzelne Theile gehen. Sollte es denn Kühnheit heißen, wenn Sie suchen, solche abgebrochene Stücke, solche kaum gewagte Beweise in ihrer wahren Vollständigkeit vorzutragen, oder was nothwendig allgemein seyn muß, wirklich allgemein zu machen? Es

Es ist wahr, die Folgen von Ihren Gründen scheinen das ganze Sonnensystem umzukehren, aber diese Verwandlung geht nur in unserm Verstande vor. So kehrte vormals Copernicus dasselbe um, oder vielmehr, er machte den Anfang dazu, aber Sie, mein Herr, scheinen es zu vollenden, oder wenigstens den Weg dazu zu bahnen, daß es durch künftige Erfahrungen vollender werden könne. Denn von diesen wird es abhangen, jeden Cometen ihre Bahn zu bestimmen; Sie, mein Herr, begnügen sich diesen späten Zeiten durch eine Art von Divination zuvorzukommen, und uns die Grundlage und das Allgemeine in dem ganzen System zu zeigen, und vorherzusagen, was man künftig entwickeln werde. Der geringe Vorrath von unsern Erfahrungen giebt Ihnen nur sehr kleine und abgebrochene Stücke, Sie vergleichen dieselben, Sie entdecken die mangelden Theile, und machen den Schluß, wie das Ganze aussehen müsse. Die Harmonie, die in Ihren Gedanken herrscht, die mein Vergnügen und das Band unserer Freundschaft ist, leitet Sie bis in die Ordnung des Weltbaues, und breitet sich auch hierinn durch alle Theile aus.

Was sollte ich Ihnen an dem kühnen und weise aussehenden Schlusse läugnen, den Sie machen? Die Sonne solle der größten möglichen Anzahl von Weltkugeln Licht und Wärme geben, und diese sollen ein an der immer ausweichen können, folglich müssen unzählige mal mehr Cometen als Planeten seyn. Solle ich an den Vordersätzen zweifeln, oder setzen, die Sonne

dürfe

dieses Licht und Wärme unnützer Weise verschwendet sein. Es ist mir genug, daß noch so viel Licht durchfällt, als nöthig ist, damit auch die Bewohner andrer Sonnen-Systemen sehen können, daß unsere Sonne, und damit auch unser ganzes System in der Welt ist. Der Anblick des gestirnten Himmels, und besonders des Sirius ist mir zu angenehm, als daß ich seinen Bewohnern den schönen Glanz unserer Sonne entziehen sollte, die ihnen als ein anderer Sirius durch ihre Nächte leuchtet. Entziehen Sie mir, mein Herr, nur den gestirnten Himmel nicht, so will ich Ihnen Welt-kugeln um unsere Sonne zugeben, so viel Sie verlangen können. Ich finde die Erde im Kleinen zu sehr bewohnt, als daß ich nicht eben so viele grosse Wohnplätze gerne annehmen sollte. So wie ein Bienschwarm von emsigen Bienen sich um ihre Königin herum schwingt, so, und noch Millionenmal mehr sollen mir Welt-kugeln um die Sonne gehen. Sie gehen friedsam und einig, und keine sollte feindschaftlich den gesetzten Lauf der andern stören, weil sie sämtlich erhalten werden sollen.

Ich habe den Beweis Ihres Satzes ausführlich durchgangen, weil er die Auflösung einer Frage seyn sollte, die ich in meinem letztern Schreiben für die schwerste hielte. Ich nahm meine Stangen, und bog sie in Circul. Aber diese konnte ich nicht zugleich concentrisch und von einerley Grösse setzen, ohne daß ich hätte Einschnitte darein machen, und sie so in einander fügen sollen, wie an der Sphaera armillari der

Aequa-

Aequator und die Coluri in einander gefügt ſind. Dieſes hieſſe ſo viel, als Cometen annehmen, deren Laufbahne einander durchſchneiden. Es iſt wahr, die Perioden ſolcher Cometen wären gleich groß geweſen, aber ſie würden es doch nicht lange geblieben ſeyn, weil immer kleine Verrückungen in der Bahn vorgehen, und über diß wären ſie zu einförmig geworden. In der Welt ſolle alle mögliche Mannigfaltigkeit, die die allgemeinen Geſetze zulaſſen können, angebracht werden, weil ihre Vollkommenheit dadurch gröſſer wird.

Hingegen boge ich meine Stangen zu Ellipſen, und machte etliche davon gleich groß. Ihren Brennpunct machte ich zum gemeinſamen Mittelpuncte. Die eine ließ ich abwärts, die andere aufwärts, und noch etliche andere queer gehen, und ſie würden ordentlich durch einander verſchrenkt. Jede gienge gegen eine beſondere Gegend, und ſie verbreiteten ſich divergirend von dem Mittelpunct aus. Es bliebe immer gröſſerer Raum für folgende Ellipſen, die ſich durch die erſtern ordentlich verſchrenken konnten.

Ich hätte noch wohl zwiſchen dieſen Ellipſen Raum zu einigen Circuln oder rundern ovalen gefunden, aber es ſchiene mir immer, als wenn einige längere Ellipſen dieſen zu Gefallen wegbleiben müßten. Doch habe ich die Unterſuchung ſo weit nicht getrieben, weil ich wohl denken konnte, daß meine verſchränkten Ellipſen vom einem Muſter zum Weltbaue noch unend-

lich

lich weit entfernt bleiben. Ich glaube doch aber nicht, daß Sie, mein Herr, den Planeten nur unter dem Titel der Toleranz einen Platz in der Welt lassen. Ich würde wenigstens unserer Erde zu Gefallen etliche von den fünf Millionen Cometen aufopfern. Der Verlust wäre so unmerklich. Doch Sie haben allem Vermuthen nach das Vorrecht, so ehemals die Planeten hatten, nur deswegen so gar sehr verringert, damit Sie zeigen möchten, daß man die Cometen aus einem höhern und wichtigern Gesichtspunct, und nicht als unreife, oder gar als veraltete und abgenützte Planeten ansehen solle. Denn nach Ihrem System sind sie zur Bewohnbarkeit und Bevölkerung des Weltgebäudes auf eine weit vorzüglichere Art dienlich als die Planeten.

Der Beschluß von Ihrem Schreiben zeigt mir, daß Sie noch eine gute Menge von Folgerungen aus Ihrem Satze von der Anzahl und Vergleichung der Planeten und Cometen hätten herleiten können. Aber Sie begnügten sich, einige davon aufeinander zu häufen, und kurz anzuzeigen. Wenn Sie etwan dabey an das Sapienti pauca gedacht hätten, so muß ich Ihnen gestehen, daß ich gewünscht hätte, Sie möchten dabey ein wenig länger stehen geblieben seyn. Haben Sie es vielleicht auf gelegenere Zeit verschoben, oder trauen Sie mir zu, daß ich in so kurzem so starke Progresse in dieser Wissenschaft müsse gemacht haben, wie ich es wünschte? Im ersten Fall werde ich die Ausführung mit Verlangen erwarten, und was ich

für

den andern Fall nun thun werde, solle mir dienen, Ihnen zu zeigen, daß ich Ihre Schlüsse aller Aufmerksamkeit würdig achte, und Sie mir, wie alle Ihre Gedanken, zu eigen zu machen suchen. Urtheilen Sie, mein Herr, wie ferne es mir hierinn gelungen?

Sie schlossen z. E. alle Bahnen der Planeten müssen ungefehr in gleicher Fläche liegen; denn es ist klar, daß es wegen der kleinen Verrückungen niemals vollkommen zutreffen wird. Den Grund dieser Lage werden Sie unstreitig daraus hergeleitet haben, damit Sie eine desto grössere Anzahl von Cometen in das Sonnen-System hinein bringen können. Dieses solle Ihnen, so viel es möglich ist, bewohnbar seyn. Ich fienge daher an, das Gegentheil anzunehmen, und gabe jeder Bahn der Planeten eine schiefe Lage. Die Erde stellte ich in der Ecliptic, die Bahnen des Mercurs und der Venus durchschnitten sich in dem Orte von Thierkreyse recht winklicht. Die übrigen neigte ich gegen jede von diesen unter verschiedenen Winkeln. Sodann schnitte ich, wie nun die Ellipsen, so die Cometen beschreiben, zwischen diesen runden Ellipsen der Planeten kommen durchgezogen werden. Da die sechs Planeten hatte ich nun schon sechs Flächen, in welche ich keinen Cometen setzen konnte, der näher zur Sonne käme, als der Planet, der in dieser Fläche einher gienge. Saturn und Jupiter nahmen mir um desto mehreres hinweg, weil ich mehrer als eine längliche Ellipse in eine gleiche Fläche legen wollte, eben so wie nun die Planeten sämtlich in der Fläche

den Thierkreyses sind, wenn sie auch gleich ein wenig gegen einander inclinirt wären. Ich fienge daher bald an, die Kreyse der Planeten wiederum der Ecliptic zu nähern, weil mich auf diese Art alle sechs nicht mehr hinderten, als vorhin ein jeder derselben, und ich fande, daß eben die Flächen, die Sie mir für die Cometen machten, nunmehr mit Ellipsen von Cometen besetzt werden konnten. Von diesen Ellipsen, die ich in eine Fläche legte, mußten die innern länglicht seyn, damit ich die andern um dieselben herumlegen konnte, weil doch die Sonne der gemeinsame Brennpunct von allen seyn mußte. Die herumgelegten mußten sich nach und nach mehr ausbreiten, damit ein Zwischenraum für die Durchschnitte derjenigen Ellipsen bliebe, die in andern Flächen legen.

Vergliche ich die zwey Oerter, wo die Ellipsen der Cometen die Fläche der Ecliptic durchschneiden, so sahe ich wol, daß es vortheilhafter wäre, den einen Durchschnitt viel weiter von der Sonne wegzusetzen als den andern. Denn wollte ich die Ellipse so stellen, daß beyde Durchschnitte gleich groß würden, so kamen beyde nahe zur Sonne, wo ohnedeme der Raum enger ist, und gefahrt werden muß. Auf die gedachte Art aber kam nur ein Durchschnitt der Sonne näher, und für den andern konnte ich noch einen Cometen anbringen. Das System wurde dadurch doppelt reicher an Weltkugeln. Denn bey den entfernten Durchschnitten bliebe noch immer Raum genug. Die meisten derselben würden bis zu den obern Planeten hin-

aus

aus gerückt, wo ich noch Raum für viele neue Cometen fande, weil bis zu den Fixsternen noch weit hinaus neue Laufbahnen können gesetzt werden.

Die Durchschnitte, so die Ellipsen der Cometen selbst unter einander machen, habe ich nicht untersucht. Denn weil selbige sich von ihrem Perihelio an bis zu der kleinern Axe ausbreiten, und diese Axe vielleicht bey allen ausser den Saturn fällt, so schiene mir das Ausweichen der Cometen unter einander viel möglicher, weil ich die beyden Helften jeder Ellipse von der Sonne aus als ziemlich gestreckt ansehen, und sie daher mit den Stangen in meinem vorhergehenden Briefe vergleichen konnte.

Sie sehen hieraus, mein Herr, wie ferne ich Ihnen nachgekommen bin. Ich begreife nun vollkommen, daß in Ihrem System die Durchschnittspuncten der Ellipsen in der Eccliptic so zerstreut seyn müssen, wie es uns die auch noch so unvollständige Erfahrung lehrt, und aus denen uns nun bekandteren Laufbahnen der Cometen beweißt.

Hieraus erklären Sie auch, warum die Ellipsen, deren Perihelia nahe bey der Sonne sind, sehr ablang seyn müssen, und wiederum, warum wenige Planeten, und warum diese wenige in einer Fläche, und die obern von einander mehr entfernt sind. Alles dieses fleußt aus ihrem Satze, daß das Sonnen-System so wenig öde seyn müsse, als möglich ist. Aber warum

kehren Sie nun diese Schlüsse nicht auch um? Finden Sie die Folge nicht strenge genug, wenn sie nun hinwiederum aus so vielen Uebereinstimmungen mit der Erfahrung die Richtigkeit des Grundsatzes veste setzen sollen? Doch ich sehe nun Ihre Art zu beweisen. Den Grundsatz leiten Sie aus den Absichten der Schöpfung her, und was je noch an dessen Allgemeinheit von Ausnahmen zweifelhaft bleiben könnte, dieses ersetzen Sie durch die Erfahrung. Der Beweis aus der Erfahrung würde für sich betrachtet zureichen, wenn wir ein vollständiges Register von allen Cometen hätten, oder wenn die Halleyische Tafel auf alle ausgedehnt wäre. Da wir aber kaum den Anfang davon haben, so gebrauchen Sie teleologische Gründe, um das Mangelnde zu ersetzen, und vorher zu sagen, was die künftigen Erfahrungen lehren werden. Aus der Teleologie leiten Sie die Absichten her, und aus der Erfahrung finden Sie, daß die Mittel zu solchen Absichten vorhanden sind. Auf diese Art geben Ihnen die Absichten Anlaß, den Mitteln nachzuforschen, und die Mittel leiten Sie dahin, daß Sie die Absichten finden, und ihre Allgemeinheit beurtheilen können. Sie rücken beyde näher zusammen, und Ihr Beweis wird dadurch vollständig. So hatte ich in meinem letzten Schreiben gewünscht, die abstracten Gründe der Cosmologie und die Verfassung der wirklichen Welt auf eine nähere Art zu verbinden, weil ich dadurch hoffen konnte, in den Schlüssen ungleich weiter zu gehen.

Es freuete mich, daß meine Berechnung über die Hitze des Cometen von 1680, Ihnen, mein Herr, Gelegenheit gabe, an die Bewohnbarkeit dieser Weltkörper auf eine bestimmtere Art zu denken, wenn Sie je nicht längst vorhin daran gedacht haben. Ihre Betrachtungen darüber waren mir immer neu, und sehr angenehm. Sie wissen, wie viele Schwierigkeiten man an dieser Sache gefunden. Allem Ansehen nach kamen diese Schwierigkeiten daher, weil man die Vergleichung zwischen der Erde und den Weltkörpern zu weit ausdehnte. So fande Columbus nach einer weiten Schiffart eine neue Welt, und bracht die Nachricht zurück, daß sie bewohnt wäre. Man konnte ihn mit Grunde fragen, ob es Menschen daselbst gebe? Das Land ware auf der Erdfläche, und daher für Menschen bewohnbar. Entdeckte aber ein Astronome in dem Monde, der Venus und andern Planeten, Berge, Meere, Atmosphæren, ꝛc. und schloße daraus, daß es Einwohner daselbst geben müsse, so gienge diese Folgerung an, aber man würde zu weit gehen, wenn man gleich Menschen aus ihnen machen wollte. Man würde eben so gut Menschen in der Tiefe des Meeres suchen müssen. Wir sind überhaupt zu sehr daran gewöhnt, alles individual zu sehen, und der allgemeine Begriff, den wir uns von den Einwohnern der Welt überhaupt machen sollten, ist noch viel zu enge eingeschränkt, weil wir keine andere Mannigfaltigkeiten gesehen haben, als die, so um uns her auf der Erde sind. Es ist wahr, ihre Anzahl reicht bis ins Unendliche; sollte sie aber die Schätze

der Allwissenheit GOttes erschöpfen? So wenig als die Erde das ganze Weltgebäude ist. Wie schwer ist es uns, ein denkendes Wesen, ein vernünftiges Geschöpf uns vorzustellen, ohne ihme sogleich zwo Hände, zween Füsse, einen Kopf und andere dem Menschen ähnliche Glieder zu geben. Wenn wir weit gehen, so legen wir noch etwan Flügel bey, weil wir fühlen, daß uns die Kunst zu fliegen fehlt. Wir würden eben so Floßfedern hinzu fügen, wenn das Schwimmen dem Menschen unmöglich, und der Tod nicht eine Folge des Ersäufens wäre.

Indessen muß ich doch sagen, daß mir das Licht viel zu allgemein durch die ganze Welt verbreitet scheint, als daß es den Erdbewohnern alleine dienen sollte. Ich will damit nicht sagen, daß eben alle Bewohner aller Welten Augen haben müssen, wie die unsrige. Es können noch mehrere Wege seyn, wodurch die Bilder der sichtbaren Dinge sich der Seele denkender Geschöpfe vorstellen, so sehr wir daran gewöhnt sind, die Stralenbrechung und das Bild auf dem Netzhäutgen als nothwendig anzusehen. Die Natur des Lichtes, seine Wirkungen, die Gemeinschaft zwischen der Seele und dem Leibe sind uns entweder noch gar nicht, oder doch nur in so ferne bekannt, als wir die Eindrücke, so das Licht auf uns macht, empfinden, und das übrige durch Schlüsse zu ersetzen suchen, zu welchen wir doch keine andere Grundsätze haben, als die wir durch unser Sehen erlangen. Uebrigens kann es doch seyn, daß viele unter den Bewohnern anderer Welt-

Weltkugeln Augen haben, die den unsrigen in so ferne ähnlich sind, als es die Beschaffenheit der Körper, daraus sie bestehen, zuläßt.

Eine andere Wirkung, die mit dem Lichte unserer Sonne, und daher auch mit dem von andern Sonnen verknüpft scheinet, ist die Wärme, und ihre Abwechslungen. Ich weiß wohl, daß man dabey noch viele Fragen als unaufgelößt ansieht. Ist z. E. Licht und Wärme nothwendig beysammen, oder wird diese durch die Bewegung des Lichtes nur wirksamer gemacht? Hat die Erde eine Grundwärme, die ihr gleichsam angebohren ist, und dient die Wirkung der Sonne nur zu den jährlichen Abwechslungen derselben, und zu Ersetzung dessen, was von der Erd- und Wasserfläche beständig durch die Luft aufsteugt und weggeht? Sollten in diesem Falle Cometen, die so nahe zur Sonne kommen, und sich wieder auf viele Jahre hin von derselben entfernen, einen solchen Grad von Grundwärme haben, daß die Abänderung, die in jedem von ihren Umläufen von der Sonne herrühret, dadurch eine unmerklichere Verhältnis bekömmt? Das Aufschwellen von der Athmosphære dieser Weltkörper läßt sich doch wohl nicht anders als von der Wärme herleiten, die sich allerdings merklich verstärken muß, wenn der Comet nahe zur Sonne kömmt. Ich finde es sehr wahrscheinlich, daß diese Athmosphære den Cometen zur Decke dient. Sie ist uns fast eben so sichtbar als der Körper selbsten, und muß daher das Licht in

gröſſer Menge aufhalten. Der Comet, von der Erde betrachtet, hat keine Phaſes, wie die Venus und der Mercur. Seine von der Sonne weggekehrte Fläche ſcheint nur ſo helle als die, auf welche das Sonnenlicht gerade fällt. Auf dieſer haben die Bewohner des Cometen einen wirklichen Tag, und auf jener eine Demmerung, die dem Tage an Klarheit nichts nachgibt. So haben wir den Tag des Morgens, wenn die Sonne einen halben Grad unter und über dem Horizonte iſt. So, aber noch heller haben ihn die Bewohner des Cometen in der Nähe der Sonne, und ſo ſahen wir ihn an dem von 1744. Der Durchmeſſer ſeiner Athmoſphære war neun- bis zehenmal gröſſer als der von dem Körper. Sie konnte demnach das Licht der Sonne merklich ſchwächen, und mußte es über den ganzen Körper zerſtreuen. Durch dieſe Zerſtreuung allein wurde es viermal ſchwächer, wenn ich auch ſetze, daß alles auf die Oberfläche des Cometen wäre gebrochen worden, welches noch lange nicht iſt. Die Zerſtreuung des Lichts in der Athmoſphære mag höchſtens nur dienen, um dieſe zu erwärmen, und noch mehr auszudehnen, aber die Wärme ſteugt aufwärts, und ſucht die kältern Gegenden. Sie muß demnach von dem Cometen und von der Sonne weg, und vermuthlich reißt ſie in ihrem ſtarken Strome einen Theil der Athmoſphære mit ſich fort, welche den Schweif des Cometen ausmacht. Dieſer Strom iſt ungemein ſchnell, da ſich die Länge des Schweifes merklich verändert, und der Comet dadurch bey

jeder

jeder Rückkehr zur Sonne etwas von seiner Atmosphäre verleurt, so wenig es auch seyn mag.

Ungeacht ich nicht glaube, daß er dadurch an Stoff merklich ärmer werden sollte, so wünschte ich doch Mittel zu der Ersetzung zu finden. Ich vermuthe nicht, daß die Sonnen-Athmosphäre aus zurückgelassenen Schweifen der Cometen bestehe. Die Materie dieser Schweife mag bleiben, wo sie will, so werde ich sie doch nicht aus dem Sonnen-System weglassen. Sie bleibt noch immer schwer gegen die Sonne, und mag irgendwo ein Gleichgewicht finden. Es könnte seyn, daß eine Maße von solcher Materie durch die Himmelsluft vertheilt ist, da die Cometen im Durchfahren, und besonders im Wiedererkälten sich neuen Vorrath sammeln. Diese Möglichkeit lehrt uns wenigstens die Erfahrung auf unserer Erde. Die Veränderung in den Dünsten richtet sich ungleich mehr nach den Abwechslungen, als nach den wirklichen Graden der Wärme und Kälte. So wird der Schweif eines Cometen fürnemlich alsdenn länger, wenn er sich geräder gegen die Sonne senkt. Fährt er aber durch sein Perihelium, so ändert sich sein Abstand von der Sonne nicht so merklich, der Schweif wird kürzer, und vertheilt sich in Aeste, und der Comet würde zu seinem Beharrungsstande kommen, wenn er sich vom Perihelio an nicht wieder von der Sonne aufs neue

entfernte. Aber auch durch diese Entfernung muß der Schweif kürzer werden, weil die Wärme nachläßt und abnimmt. Sammlete der Comet im Weggehen von der Sonne neuen Vorrath zu seiner Athmosphære, so würde ich ausser dem Licht und Wärme noch eine andere Materie annehmen, die den Weltkugeln um unsere Sonne gemeinsam wäre. Allein so weit habe ich nicht nöthig zu gehen, weil sich hierinn wenig bestimmen läßt. Ich sehe diese Körper überhaupt als sehr mannigfaltig an, und setze den Unterschied derselben grösser, je mehr ihre Laufbahnen verschieden sind. Ich achte es sehr schwer zu erörtern, wie weit unter allen eine Aehnlichkeit statt hat, wenn man die Untersuchung bis auf jede einzele Materien erstrecken will. Das Allgemeine, so wir kennen, mag in den Gesetzen der Bewegung, und in der Austheilung des Lichts und Wärme bestehen. Aber hieraus läßt sich für die Beschaffenheit der Einwohner noch nicht viel herleiten. Ich glaube doch immer, daß die von den Cometen ein starkes Temperament für alle Abwechslungen der Wärme und Kälte haben müssen; und gebe Ihnen, mein Herr, hierinn allen möglichen Beyfall, daß wir dazu viel zu zärtlich wären. Die angenehme Sonnenwärme mußte für uns beständiger bleiben, und ich vergleiche die Erde, unsern Wohnort, mit

der

jeder Rückkehr zur Sonne etwas von seiner Atmosphäre verleurt, so wenig es auch seyn mag.

Ungeacht ich nicht glaube, daß er dadurch an Stoff merklich ärmer werden sollte, so wünschte ich doch Mittel zu der Ersetzung zu finden. Ich vermuthe nicht, daß die Sonnen-Athmosphäre aus zurückgelassenen Schweifen der Cometen bestehe. Die Materie dieser Schweife mag bleiben, wo sie will, so werde ich sie doch nicht aus dem Sonnen-System weglassen. Sie bleibt noch immer schwer gegen die Sonne, und mag irgendwo ein Gleichgewicht finden. Es könnte seyn, daß eine Maße von solcher Materie durch die Himmelsluft vertheilt ist, da die Cometen im Durchfahren, und besonders im Wiedererkälten sich neuen Vorrath sammeln. Diese Möglichkeit lehrt uns wenigstens die Erfahrung auf unserer Erde. Die Veränderung in den Dünsten richtet sich ungleich mehr nach den Abwechslungen, als nach den wirklichen Graden der Wärme und Kälte. So wird der Schweif eines Cometen fürnemlich alsdenn länger, wenn er sich geräder gegen die Sonne senkt. Fährt er aber durch sein Perihelium, so ändert sich sein Abstand von der Sonne nicht so merklich, der Schweif wird kürzer, und vertheilt sich in Aeste, und der Comet würde zu seinem Beharrungsstande kommen, wenn er sich vom Perihelio an nicht wieder von der Sonne aufs neue,

Achter Brief.

Nun muß ich Sie, mein Herr, auch fragen, ob ich nicht gute Gründe gehabt hätte, an das Sapienti pauca zu gedenken? Konnte ich wohl an Ihrer Fertigkeit, alles leichte zu begreifen, nach so vielen Proben, einigen Zweifel haben? Ihr ganzes Schreiben hätte ihn auf das vollständigste gehoben. Wie leicht ist es Ihnen, noch ungleich schwerere Lehrbegriffe auch sogar durch sinnliche Bilder den Augen vorstellig zu machen? Wie nett und ausführlich drücken Sie dadurch meine abgebrochene Schlüsse aus. Ich weiß, daß Ihnen dieses alles keine Mühe gekostet, und würde meine dunkle Kürze bereuen, wenn ich hätte denken sollen, daß Sie Ihnen schwer gewesen wäre. Doch muß ich Ihnen sagen, daß mir die verschiedene Schlüsse, die so kurz geriethen, nur gelegentlich beyfielen, und daß ich sie noch anhenkte, um zu zeigen, daß Sie mit der Erfahrung übereinstimmen. Sie werden daran sehen, daß ich einige davon noch weiter hätte untersuchen sollen. Aber die Erläuterung, so Sie mir darüber gegeben, stellt mir nun die Sache in ihrer völligen Deutlichkeit vor: Eben so deutlich schildern Sie die Art, wie ich gedachte, meine Beweise einzurichten. Ich gestehe gerne, daß man an allem deme, was ich aus den Absichten der Schöpfung herleite, die Allgemeinheit in Zweifel ziehen kann, wenn man Beweise nach geometrischer Schärfe fordert. Man wird mir die Möglichkeit zugeben, und endlich auch noch einräumen,

nimmen, daß die Folgen aus meinem System der Erfahrung nicht zuwider sind. Dieses ist auch alles, was ich nach der größten Strenge verlangen kann. An den Absichten, die ich zum Grunde lege, findet man keine Ausnahmen, so weit die Erfahrung geht. Will ich Sie aber weiter ausdehnen, als wir bisher wirklich erfahren haben, so kann man allerdings noch einwenden, ob nicht eben hier die Ausnahmen anfangen? Was kann ich hiebey thun? Wer alles erst sehen will, ehe er es glaubt, wird auf dieser Frage feste beharren, und es wird immer Jahrhunderte gebrauchen, bis die Erfahrungen, darauf ich mich berufen kann, vollständiger werden. Ich konnte also nicht wohl weiter gehen, als bloß, daß ich aus meinen Gründen diese Erfahrungen zuvorzusehen trachtete.

Es kommt hiebey auf die Verschiedenheit der Einsicht und der Gedenkensart an. So z. Ex. wer nicht einmal die Planeten als bewohnt ansieht, der wird die Einwohner auf den Cometen eben so wenig, und noch weniger zugeben. Er wird sie immer vorher sehen wollen, dazu aber sind unsere Fernröhren noch lange nicht hinreichend. Doch Sie, mein Herr, wissen schon, daß ich nicht nöthig habe, mich mit Einwendungen von dieser Art aufzuhalten, und unter Verständigen wird die Bewohnbarkeit der Weltkörper ohne viele Ausnahmen zugegeben werden. Wer aber hievon die Gründe zugiebt, der wird mich höchstens nur als verwegen ansehen, daß ich die Anzahl der Körper in unserm Sonnensystem so gar sehr vermehre, und derselben

selben so viele setze, als nur immer möglich sind. Hier bey kömmt allerdings die Hauptfrage darauf an, ob man eben die Gründe, die man für die Planeten giebt, so weit ausdehnen, und aus denselben schliessen könne, daß wir kaum noch den geringsten Theil der Welt-Körper unseres Sonnensystems gesehen haben. Diese Frage läßt sich nicht wohl mit einem einigen Schlusse, sondern nur Stückweise beantworten, und es bleibet immer zu sehen, wie weit ihre Auflösung zur Vollständigkeit kömmt? Die verschiedene Stücke dieses Beweises habe ich schon in meinen vorhergehenden Briefen vorgetragen, und ich kann noch alle die dazu rechnen, die Sie sich die Mühe gegeben, denselben beyzufügen.

Von diesen einzeln Beweisen wird man mir einige auch nach aller Strenge zugeben. Man wird z. E. einräumen, daß in der That weit mehr Cometen am Himmel sind als Planeten. In Halleys Tafel stehen schon 21. Die von 1742. und 1744, deren Lauf ebenfalls berechnet worden, finden sich nicht darunter. Wenn man ferner setzt, daß der von 1759. die kürzeste Periode habe, so ist sie immer von 75. Jahren. Hieraus folgt, daß alle Cometen, die seit 1682. gesehen worden, voneinander unterschieden waren, weil innert dieser Zeit keiner zweymal bey uns gewesen. Die meisten aber gebrauchen etliche hundert Jahre, und daher müssen von denen, so seit der Erneuerung der Wissenschaften gesehen worden, nur wenige, wegen ihrer zweymaligen Zurückkunft und noch weniger wegen ihrer mehrmaligen Erscheinung abgezogen werden.

Wenn

Wenn man überdiß bedenkt, wie schicklich alle Umstände seyn müssen, bis ein Comet recht sichtbar seyn solle, und wie viel schicklicher noch, wenn auch solche sollen entdeckt werden, die uns nur wenige Tage sichtbar sind, so wird man allerdings viele hundert zugeben, die von der Erde wenigstens könnten gesehen werden, wenn nicht viele unter Tagen, viele andere bey trübem Wetter, und noch eben so viele deswegen nicht bemerkt werden, weil man sie nicht aufsucht. Alle diese müssen der Sonne ziemlich nahe kommen, und da sehe ich nicht ein, mit welcher Wahrscheinlichkeit man behaupten wollte, es bleibe kein Comet weiter von der Sonne weg, als z. Ex. Mars, zumal, da die ganze Sphäre dieses Planeten gegen den Wirkungskreyß der Sonne fast für nichts zu achten.

Eben so wird man mir zugeben, daß die länglichten Ellipsen, so die Cometen beschreiben, viel tauglichern sind, um die Anzahl derselben zu vermehren, und daß zugleich dadurch die Mannigfaltigkeit und Abwechslung in den Weltkörpern unsers Sonnensystems weit gröſſer wird. Man wird einräumen, daß, so bald die Anzahl dieser Körper mit Beybehaltung des Gesetzes der Schwere, und des Laufes derselben unter allen die gröſte seyn solle, die sehr ablangen Ellipsen dazu nothwendig sind, und in gröſserer Menge vorhanden seyn müssen. Warum sind sie es aber in der That auch? Es ist sehr vermuthlich, daß das Gesetz der Schwere, die Bewohnbarkeit des Sonnensystems, die Mannigfaltigkeit und periodischen Abwechslungen in

den

den Weltkugeln in einer solchen Verbindung mit einander stehen, daß sie zusammengenommen, ein Maximum ausmachen. Man kann noch nicht erweisen, warum vielmehr das Newtonische Gesetz der Schwere als irgend ein anderes in der Welt angebracht ist. Von verschiedenen andern Gesetzen hat Newton die Folgen und ihre Unschicklichkeiten untersucht. Wenn es aber auch aller Strenge sollte bewiesen werden, so vermuthe ich sehr, die Bewohnbarkeit des Sonnensystems und die Mannigfaltigkeit in dem Laufe würde mit unter die Gründe gehören. Die Spiralen, deren ich letzthin gedacht, hätten eben so vielen Raum weggenommen, als jetzt unzählige Ellipsen. So aber, wenn ein Weltkörper in seiner Ellipse einhergeht, so bleibt aller Raum um dieselbe frey, und noch unzählige andere Ellipsen können in gleicher und in andern Flächen angebracht werden. Jede Spiral würde eine ganze Fläche weggenommen haben, und wären die Umgänge derselben nahe beysammen gewesen, wie dieses bey der Sonne nothwendig würde geschehen seyn, so wäre nicht einmal Raum zu den Durchschnitten für andere Spiralen geblieben. Ja der Körper, der in solchen sich bewegt hätte, würde für jeden Augenblick von der Sonne haben müssen eingesogen seyn, ungeachtet er nur einen Augenblick in solchem Abstande geblieben wäre.

Wie viel schicklicher ist hingegen das Newtonische Gesetz der Schwere zur Bewohnbarkeit und Mannigfaltigkeit in jedem Sonnensystem! Wie viel harmonischer ist die Wiederkehr der Ordnung in jedem periodischen

schen Kreyßlaufe! Wie viele einander dennoch ähnliche Mannigfaltigkeiten unter allen Weltkugeln, die um die Sonne bleiben! Es sind immer Ellipsen, gesetzte Perioden, Abwechslungen der Jahrszeiten von jeder Dauer, die auf jedem Weltkörper die ihme angemessene Veränderung herfürbringen.

Sollen aber je noch höhere Absichten erreicht, der Abstand von Sonne zu Sonne gemessen, der Weltbau, das System der Fixsterne im Ganzen, der Grundriß der Welt und seine Anordnung betrachtet werden, so dient eben dieses Gesetz der Schwere, und giebt noch den kürzesten Weg dazu. Verwandeln Sie nur die Ellipsen in Hyperbeln, so bleibt der Körper, so sich in denselben bewegt, nicht bey einer Sonne. Er krümmt kaum seine Bahn, um sie gegen andere Sonnen zu wenden. Zu diesem Umwege gebraucht er die kürzeste Zeit, weil er sich da am geschwindesten bewegt. Sodann nähert er sich seiner Asymtote, und tritt in gerader Linie in das Gebiet einer andern Sonne, wo seine Geschwindigkeit wieder zunimmt, um bald wieder neue Systemen aufzusuchen. Könnte man hiezu schicklichere Wege als die Hyperbeln, und in allen Absichten ein tauglicheres Gesetz der Schwere ausfinnen, als das, so die Kegelschnitte, die einfachsten unter allen krummen Linien, erfordert, von welchen die eine Helfte periodische, die andere aber immer neue Mannigfaltigkeiten giebt, und unter beyden alle möglichen Abänderungen statt haben?

sphäre keine Cometen seyn sollten. Diejenigen, so man gelegentlich durch Teloscopien erblickt, mögen grossen Theils in diese Classe gehören. Sodann wenn ich setze, daß es auch hyperbolische Laufbahnen von Cometen gebe, so sehen wir alle diese nur einmal. Man kann zwar durch genauere Berechnung die Laufbahn bestimmen, und daher diese Cometen von den Elliptischen unterscheiden, wenn der Unterschied in der That merklich ist. Ich vermuthe aber, daß solche Cometen nicht so nahe zu unserer Sonne kommen, oder daß es wenigstens sehr selten geschehe, weil die Ellipsen nicht so weit reichen, daß sie dem Wirkungskreise einer andern Sonne zu nahe kommen sollten, so scheinet, daß der Raum ausser denselben fürnemlich zu den Hyperbeln diene. Doch läßt sich hierüber nichts bestimmtes sagen, und das erstere bleibt immer möglich. Giengen aber solche hyperbolische Laufbahnen auch näher bey unserer Sonne durch, so würde ich allerdings eine solche Anordnung in dem Welthaue annehmen, und ihr Herannahen in solche Zeiten setzen müssen, daß sie den Weg ungestört zurück legen könnten, weil ich den Bewohnern jeder Weltkörper den für sie bestimmten Gesichtpunct zur Betrachtung des Weltgebäudes lassen wollte. Kleinere Verrückungen werde ich immer zugeben, die grössern sind an sich betrachtet möglich, aber ich setze in der Welt keinen bloßen Zufall, sondern Absichten, Ordnung und die weiseste und gütigste Einrichtung. Hierinn mag man mich zu freygebig ansehen, wer aber das Gegentheil einräumen will, mag untersuchen, wie fern er neue Schöpfungen behaupten kann.

Denn

Denn ich würde keinen Weltkörper zugeben, der auf ewig hin öde und zerstört bleiben müßte. Ich glaube wohl nicht, daß ein Weltkörper sich selbsten bevölkern könne, oder daß, wenn die Erde ein Comet werden sollte, der Saame zu tüchtigen Bewohnern in ihr verborgen läge, und sodann aufkeimen würde. Im Gegentheil, was ich in meinen vorhergehenden Schreiben von der Anordnung der Planeten und Satelliten angemerkt habe, dient mir zu einem nothwendigen Beweise ihrer Beständigkeit. Sie laufen alle von Abend gegen Morgen, ihre Bahnen sind sämtlich sehr rund, und sie sind so viel, als es die kleinern Verrückungen zulassen, in einer Fläche, wie sie es seyn müssen, wenn Raum zu mehrern Cometen bleiben solle. Dieses heisse ich vorgesetzte Anordnung, die Absichten zum Grunde hat, und nicht ein Zufall, wo alle Absichten fehlen. Diese Anordnung dehne ich ohne Bedenken auf die hyperbolischen Laufbahnen der Weltkörper aus. So unbewiesen sie scheinen mag, so sehr kann man sie der unendlichen Weißheit des Schöpfers zutrauen, und so sehr wird sie uns Stoff zur Ehrfurchtsvollen Bewunderung geben. Auf wie unzählig viele Arten hat er nur auf der Erdfläche für uns gesorgt? Sollte seine Fürsorge für den Staub unermeßlich, für den ganzen Weltbau aber hinläßig seyn, der sie durch Ewigkeiten durch nöthig hat, da wir sie kaum Stunden gebrauchen? Doch ich muß wieder zur Sache kehren, die ich theilsweise prüfen wollte.

Ich merke also noch an, daß man mir zugeben

wird, das Sonnen-System seye viel bewohnbarer, wenn weniger Planeten sind, und diese wenige sich in einer gleichen Fläche bewegen. Dem Beweise dieses Satzes haben Sie, mein Herr, alle Deutlichkeit gegeben, daß ich nun nicht nöthig habe, dieselbe erst zu suchen. Dieses einige ist mir noch darüber beygefallen. Sie wissen, daß die Sonne sich um ihre Axe bewegt, und ihr Aequator unter einem Winkel von $7\frac{1}{2}$. Grad gegen die Eccliptic inclinirt ist. Da die Bahnen aller Planeten fast in gleicher Fläche liegen, so ist die Neigung des Sonnen-Aequators gegen alle sehr geringe, und physicalisch zu reden kann man den Aequator der Sonne und die Bahnen der Planeten so gut als in eine Fläche setzen, denn die kleinern Verrückungen in den Bahnen der Planeten leiden kein geometrisches Ebenmaaß. Welcher Zufall mag diese Uebereinstimmung herfürgebracht haben, oder erlangen die Planeten dadurch ein Vorrecht vor den Cometen? Von Zufällen ist bey mir niemals die Rede. In meinem System sollten die Planeten alle in gleicher Fläche herum laufen, und wenn ich eine Fläche hätte wählen sollen, so würde die von dem Sonnen-Aequator dazu gewiedmet worden seyn. Ich sehe zwar keinen andern Grund davon noch ein, als weil dieses ein Anfang zu der Harmonie des Systems gewesen wäre; Indessen zweifle ich nicht, daß noch andere Absichten dabey seyn werden. Die, so mir davon einfällt, werde ich unter die geringsten setzen, weil ich nicht beweisen kann, daß sie erheblich wäre. Ich müßte annehmen, daß die Sonne auf einzeln Thei-

len

ten ihrer Oberfläche merkliche Veränderung des Lichtes leiden könnte. Eine starke Veränderung in dem Lichte brächte auch eine eben so starke in der Erwärmung der Planeten herfür. Durch den Umlauf der Sonne um ihre Axe wird sie unter den Planeten gleichförmiger ausgetheilt; weil diesen alle Tage andere Theile der Oberfläche der Sonne zu Gesichte kommen. Dieses würde nicht so ordentlich geschehen, wenn die Planeten in einer gegen den Sonnen-Aequator stark inclinirten oder gar senkrechten Fläche liefen. Bey den Cometen hat dieses weniger zu sagen, weil diese ohnehin zu stärkern Abwechslungen der Wärme gewöhnt sind. Wie wenn die Wärme der Sonne, in soferne sie von dem Lichte unterschieden ist, sich eben so wie die Athmosphære derselben nach der Fläche ihres Aequators ausbreitete, oder diese Athmosphære selbsten zur Ausbreitung der Wärme diente, so würden die Planeten allerdings davon einen einförmigen Nutzen ziehen, als wenn ihre Bahnen gegen den Aequator der Sonne stärker inclinirt wären.

Für die Bewohner der Weltbürger ware ich nicht sehr besorgt, weil ich wohl sahe, daß unsere Begriffe nicht reich genug wären, um jede nach ihren Umständen und nach der Beschaffenheit ihres Wohnorts auszubilden. Die Betrachtungen, die Sie, mein Herr, darüber gemacht haben, waren mir sehr angenehme. Ich sehe mit Ihnen den Gebrauch des Lichtes als sehr allgemein an, und würde auf jedem Weltkörper den Einwohnern eine Empfindung desselben zugeben, diese möchte nun vermittelst der Augen oder auf andere Arten sich bis in ihre Seelen fortpflanzen. Hierinn bestimme ich gleich-

falls nichts, weil wir von keinem andern Mittel uns einen Begriff machen können.

Es könnte seyn, daß ausser dem Lichte noch mehr andere Materien entweder vielen oder allen Weltkörpern gemeinsam, und nur in ihren Modificationen verschieden wären. Wir wissen noch nicht, auf wie vielerley Arten jede Materie ihre Gestalt ändern kann, zumal wenn sie mit andern vermischt wird. Ueberhaupt kann ich setzen, daß diejenigen gemeinsam sind, die sich durch das Sonnen-System oder durch den Weltraum verbreiten. Die Dunstkreyse der Cometen mögen sämtlich etwas ähnliches haben, besonders wenn sie im Rückkehren von der Sonne den Abgang wieder ersetzen. Denn bey den Weltkörpern bin ich mit Ihnen, mein Herr, auf die Erhaltung des Ganzen bedacht. Das Wasser auf unserer Erde löst sich in Dünste, die Dünste in reine Luft, und diese vielleicht noch subtiler auf. Die feinesten Auflösungen können wieder den Rückweg nehmen, und sich in Wasser verwandeln. So kann es auch mit den Cometen gehen. Sollten auf diesen flüssige Materien seyn, die unserm Wasser ähnlich wären, so würde ich, um es flüssig zu erhalten, den Cometen eine merkliche Grundwärme geben, und die Auflösung desselben in Dünste müßte ihnen zum Schirm wider die Sonnenhitze dienen. Indessen können wir von der Beschaffenheit dieser Körper kein sicheres Urtheil fällen. Der Dunstkreyß der Cometen bleibt immer durchsichtig, weil wir durch denselben, auch wenn er 8000. Meilen hoch ist, noch den Körper selbsten setzen können. Dieser muß demnach noch stark erleuchtet seyn, wenn er nahe zur Sonne

kömmt,

kömmt, ungeacht ich ebenfalls vermuthe, daß die daherrührende Wärme durch die Athmosphære aufwärts fährt, weil sich doch das Licht in derselben so sehr zerstreut.

Sie sehen hieraus, mein Herr, daß ich es nicht viel wage, in meinem Systeme etwas individuales, sondern nur einen Grundriß von seiner Einrichtung anzubringen, der dem Wahren am nächsten käme. Die Verschiedenheit bey jeden Weltkugeln muß überhaupt groß seyn, weil der Schöpfer das Auserlesenste aus den Reichthümern seiner Allwissenheit durch das Weltgebäude verbreitet. Seine Güte und Weißheit muß nothwendig bey jedem Weltkörper dasjenige zusammen gerichtet haben, was seiner Laufbahn angemessen und dienlich ware, ihn auf das vollständigste auszubilden. So sehen wir die Proben davon auf unserer Erde, und eben so, aber mit unendlich vielerley Abänderungen, werden sie sich auf jedem Weltkörper den denkenden Wesen, so sie bewohnen, kennbar und anbetenswürdig zeigen. Ich verehre besonders darinn auch die ewige Güte, daß sie harmonisch gestimmte Seelen, wie die unsrigen sind, der Zeit und dem Orte nach zusammenbringt. Möchte Ihr freundschaftlicher Wunsch erfüllt werden, daß der so kleine Unterschied des Ortes uns nimmermehr trennte! Ich hoffe es, und sehe dem Zeitpunct mit Verlangen entgegen, der meiner Freude den völligen Ausbruch gestatten wird, die ich geschwächter empfinde, so lange ich in der Entfernung mich nennen muß,

Mein Herr ꝛc.

Neunter Brief.

So ruhen Sie denn niemals, mein Herr, wenn es um Gründe zu thun ist, Ihr Welt-System auch den Ungläubigsten annehmenswürdig zu machen? In Ihrem vorhergehenden Schreiben untersuchten Sie, wie ferne die allgemeinen Absichten der Schöpfung, mit unsern Erfahrungen verglichen, die Beweise zur Vollständigkeit bringen könnten. Und nun erwägen Sie die verschiedenen Gesichtspuncten, aus welchen die Einrichtung und Bewohnbarkeit der Welt betrachtet werden. Ich gebe Ihnen vollkommen recht, daß diejenige, so noch an den Einwohnern der Planeten zweifeln, oder sie durchaus läugnen, noch zuweit zurücke bleiben, und in ihrem Verstande zu sehr eingeschränkt sind, weil sie ausser den Augen kein ander Mittel kennen, den Beyfall abzunöthigen, und daher von allgemeinen Beweisen, und von der moralischen Gewißheit nichts hören wollen. Es ist auch nicht nöthig, daß alle alles einsehen, und es mag unter den Erdbewohnern in kleinem ein ähnlicher Unterschied seyn, wie der, so zwischen den Einwohnern verschiedener Weltkörper ist. Die, so in hyperbolischen Laufbahnen einhergehen, und von Sonne zu Sonne wandeln, dehnen ihre Betrachtungen auf das Ganze aus, da wir höchstens bey der Erde stehen bleiben. Unser Gesichtskreyß ist überhaupt enger eingeschränkt. Aber wie unzählig viele kleinere Stuffen hat er nicht? Die meisten kennen nur einzele Dörfer, ihren Geburtsort, andere

dere mögen grössere Erdstriche gesehen haben. Wenige schwingen sich in schärfern Betrachtungen über die Luft, und noch weniger dringen durch die Tiefe des Firmamentes. Sie, mein Herr, sind dadurch gedrungen, und nun erforschen Sie, wie Sie Ihre Entdeckungen jeder eingeschränktern Einsicht begreiflich machen, und jeden Gesichtskreyß da erweitern können, wo er näher an ihre Betrachtungen grenzet.

Von mir können Sie, mein Herr, versichert seyn, daß es mir nicht an Trieben fehlen wird, Ihnen zu folgen, und meinen Gesichtskreyß durch alle Welten auszudehnen, wenn Sie in Ihren Schlüssen auch noch bis jenseits der uns sichtbaren Fixsterne, bis jenseits des wunderbaren Lichtes, so Derham und andere in dem Orion entdekt haben, fortschreiten wollen. Mein erstes Schreiben solle Ihnen zum Beweise dienen, daß ich mich schon viel beschäftiget habe, den Maßstab für solche Entfernungen zu gebrauchen, und auf jedem Lichtstrak mich durch alle Welten zu schwingen. Ich habe ein ausnehmendes Vergnügen daran, den Zusammenhang einzusehen, den Sie allem Ansehen nach noch auf das Ganze erstrecken werden. Es ist Ihnen nicht genug, daß die Welt durch das Gesetz der Schwere allein zu einem aneinanderhangenden Ganzen gemacht seye. Sie verbinden noch jede Sonnen-Systemen auch dadurch mit einander, daß keines von dem andern so getrennt bleibe, daß seine Weltkugeln alle insgesamt bey ihm bleiben sollen. Dieses geben sie höchstens nur für die Helfte, oder gar noch für einen viel kleinern Theil zu,

und

und den andern Theil lassen Sie, zu weit höherer Betrachtungen gewiedmet, von Sonne zu Sonne laufen.

Wie sehr wird die Welt bewohnter, als man es vor weniger Zeit gedacht hatte! Wir finden Welten auf jedem Staube, in jedem Tropfen, und bald wird kaum der Staub so zahlreich seyn, als die Weltkugeln am Firmamente. Es ist unstreitig, mein Herr, wer die Einwohner in den Planeten zugiebt, hat keinen neuen Schritt mehr zu thun, um Ihnen so viele Weltkörper einzuräumen als Sie wollen. Denn er wird zugeben, die Welt habe nicht öde bleiben sollen, und es müße mehr Leben als todte Massen in derselben seyn. Der Schöpfer, die ewige Quelle alles Lebens, ist viel zu wirksam, als daß er nicht in jedes Stäubchen Leben und Kräfte und Wirksamkeit geprägt hätte. Wie sollte man denn Ihr Unternehmen als verwegen ansehen, da Sie, mein Herr, weiter nichts thun, als daß Sie zeigen, man müsse die Absicht GOttes, das ganze Weltgebäude bewohnt zu machen, und keinen Theil, keine Seite desselben unbetrachtet zu lassen, in ihrem wahren Umfange zum Grunde legen, um sich von der Welt einen rechten Begriff zu machen. Das einige, was man wider die Allgemeinheit dieser Absicht einwenden kann, ist die Besorgnis, es möchten höhere und uns unbekandte Gründe verhindert haben, so viele Weltkugeln um jede Sonne einhermandeln zu lassen. Wer dieses besorgt, wird allerdings auf das vollständige Register von allen Cometen warten, und dazu gebraucht

es

es viele Jahrhunderte, und mit allem deme wird man es nie als vollständig ausgeben.

Ich habe mir einen beyläufigen Ueberschlag dieses Regisiters gemacht. Von 1500. bis 1600. hat man über 40. Cometen gesehen, von welchen allem Ansehen nach keiner in diesen 100. Jahren zum zweytenmale erschiene, weil ich den von 1759. noch immer als den geschwindesten ansehe, und den übrigen mehr als 100. Jahr, den meisten aber viele Jahrhunderte zu ihrem Umlaufe zugebe. Nach dieser Rechnung würde ich in 400. Jahren 4mal 40. oder 160. Cometen bekommen. Ich setze, es sehen 60. unter denselben zwey- und mehrmalen wieder gekommen, so bleiben noch 100. Für diese 100. muß ich aber wenigstens 300. setzen, weil der Sichtbarkeit eines Cometen so viele Hindernisse im Wege stehen, daß ich annehmen kann, daß wir von denen, die wir sehen könnten, kaum den dritten Theil wirklich sehen. Also hätte ich wenigstens 300. Cometen, die sich bis in unsere Gesichts-Sphære herablassen. Diese ist aber, wie Sie es, mein Herr, in einem vorhergehenden Schreiben anmerken, 40mal kleiner, als die vom Saturn, folglich müßte ich diese 300. Cometen noch 40mal nehmen, um alle die herauszubringen, die bis innerk die Sphære des Saturns kommen. Die Rechnung gibt 12000. Cometen. Ungeacht diese Zahl noch lange nicht auf 5. Millionen reicht, so ist sie dennoch eine Legion, und die Anzahl der Planeten wird dagegen unerheblich. Indessen glaube ich wohl nicht, daß das Register der uns sichtbaren Cometen sich

nur

nur auf 300. belaufen sollte. Im Gegentheil vermuthe ich, daß es sich auf etliche 1000. erstrecken werde. Halleys Tafel giebt uns eine solche Verschiedenheit in der Lage der Cometenbahnen an, die uns sehr merkliche Lücken darinn vermuthen läßt. So z. Ex. hatten die Cometen von 1672. und 1698. in ihren Perihelien einen fast gleichen Abstand von der Sonne, sie waren aber in allen übrigen Stücken völlig von einander verschieden. Und eben dieses gilt auch von den Cometen, so man in den Jahren 1532. und 1596. gesehen. Man kann also alle mögliche Verschiedenheiten zusammenpaaren, und die Lücken, so in der Halleyischen Tafel bleiben, werden dadurch augenscheinlich. Diese 12000. Cometen kommen noch alle näher zur Sonne als Saturn. Es hindert aber nichts, daß es nicht solche geben sollte, die über 10mal weiter wegbleiben, und die Bewohnbarkeit der Welt fordert, daß sie daselbst noch eben so dichte seyen, als sie es näher bey der Sonne sind. Auf diese Art müßte ich diese 12000. noch mit 100. vermehren, und ich würde 1200000. Cometen herausbringen, wenn auch das Register derjenigen, die uns sichtbar seyn können, sich nicht über 500. erstreckte.

Die Cometen, so nahe zur Sonne kommen, lassen außerhalb dem Saturn noch so vielen Raum, daß ich kein Bedenken trüge, die größten Cometen in diese äußere Revier zu setzen, und denselben Satelliten zu geben. Denn ich glaube nicht, daß uns jemals ein Comet mit Satelliten zu Gesichte kommen werde. Je

näher

näher ſie zur Sonne kommen, deſto enger wird den Raum, und deſto mehr muß er geſpahrt werden. Ein Comet, der Satelliten um ſich hat, hat einen ſehr groſſen Wirkungskreyß, er muß aber dennoch andern Cometen Raum laſſen. Dieſes iſt aber viel möglicher, wenn er weiter von der Sonne wegbleibt. Denn ich gedenke, wie Sie, mein Herr, daß Ordnung, Mannigfaltigkeit, Bewohnbarkeit und das Geſetz der Schwere in jedem Sonnen-Syſtem einander beſtimmen, und dieſes iſt nothwendig der Grund, warum Sie nur das Allgemeine betrachten, weil die Individualien aus der Erfahrung müſſen entdeckt werden.

Ich geſtehe Ihnen aber dennoch, mein Herr, daß unſer Sonnen-Syſtem, ſo weit es uns jetzo noch bekannt iſt, ſchon genug bewunderungswürdiges zeigt. Denn ſo nenne ich auch das, wovon wir die Gründe nicht völlig einſehen. Die Planeten ſcheinen mir dene noch etwas beſonderes an ſich zu haben. Ihre Bahnen ſind in einer Fläche, und zwar, wie Sie es anmerken, in der Fläche des Æquators der Sonne, und alle, nebſt ihren Satelliten laufen von Abend gegen Morgen, und zwar wiederum in ſolchen Ellipſen, die von Circuln ſo gar wenig unterſchieden ſind. Die Cometen hingegen laufen überqueer durcheinander, und haben alle mögliche Richtungen in ihrem Laufe. Dieſer Unterſchied muß ſeine gute Gründe haben, weil dieſe vierfache Ordnung und Uebereinſtimmung in den Planeten nothwendig allen Zufall ausſchleußt. Nie habe ich vollſtändiger eingeſehen, daß Cometen keine

unreife

unreife Planeten sind, und daß sie nicht durch eine Verrückung in ihrem Laufe sich in solche verwandeln. Es ist 65536mal wahrscheinlicher, daß unter 16. Cometen, die sich in Planeten und Satelliten hätten verwandeln sollen, wenigstens einer sich von Morgen gegen Abend würde bewegt haben. Die Unmöglichkeit wird noch unendlichmal grösser, wenn ich berechnen sollte, wie wenig es wahrscheinlich wäre, daß alle 16. Cometen sich just so verrückten, daß sie endlich in einer gleichen Fläche, und noch überdiß just in der Fläche des Æquators der Sonne einhergehen mußten. Aller Zufall verschwindet hier nothwendig, und wir müßen die Anordnung der Planeten als die Folge eines Gesetzes ansehen, das seine tüchtige Gründe und Absichten hat, so verborgen diese uns noch seyn mögen. Daß die Laufbahnen der Planeten von einem Circul wenig verschieden sind, läßt sich endlich noch daraus begreifen, wenn man setzt, die Mannigfaltigkeit der Bewohner in dem Sonnen-System fordere auch solche, die einer gemässigten und immer gleich grossen Erwärmung und Erleuchtung nöthig hatten. Daß sie sämtlich in einer Fläche laufen, haben Sie, mein Herr, daraus hergeleitet, weil dadurch die Bewohnbarkeit des Sonnen-Systems grösser wird. Daß sie sich aber alle von Abend gegen Morgen bewegen, davon läßt sich allem Ansehen nach nicht so leicht ein Grund angeben. Das Gesetz der Schwere scheint hiezu nicht hinreichend, weil es Cometen giebt, die eine ganz entgegen gesetzte Richtung in ihrem Laufe haben, wie z. E. der von A. 1759. Man hat sich auch dieses Grundes bedient,

um

um die Carteſiſchen Wirbel umzuſtoſſen. Sollte dieſe allen Planeten gemeinſame Bewegung damit eine Verbindung haben, daß ſie in der Fläche des Sonnen-Aequators ſind, oder liegt etwan hier noch ein ander Geſetz des Weltbaues verborgen, daß die Planeten ſo wohl in ihrer Bahn als um ihre Axe ſich nach eben der Richtung wenden müſſen, nach welcher die Sonne ſelbſt ſich um ihrer Axe wendet? Etwas ſo gar Allgemeines ſetzt einen allgemeinen Grund und ein allgemeines Geſetz zum voraus, und dieſes Geſetz ſcheinet nur bey den Planeten, nicht aber bey den Cometen nothwendig zu ſeyn, weil dieſe nicht alle von Abend gegen Morgen laufen. Denn ich gedenke nicht, daß allein das geſchickte Ausweichen der Weltkörper unter einander eine ſolche Uebereinſtimmung in dem Laufe der Planeten erforderte, oder daß jetzt einige Cometen nur deßwegen ſich von Morgen gegen Abend bewegen, weil ſie etwan vom Jupiter oder von einem entferntern groſſen Cometen ſo ſind abgelenkt worden, daß ſie nunmehr dieſe Richtung haben. Es iſt dieſes zwar nicht unmöglich. Die Einwohner der Cometen ſcheinen ohnehin gegen Wärme und Kälte unempfindlich, und ein längerer oder kürzerer Winter hat bey ihnen nicht ſo viel zu bedeuten, als bey uns. Dieſes wären aber nur Ausnahmen, welche in ſehr geringer Anzahl ſeyn müſſen. Ich würde demnach dieſe Entſcheidung verſchieben, bis das Regiſter von den Cometen vollſtändiger würde. Denn man müßte daraus ſehen, ob in der That nur wenige Cometen von Morgen gegen Abend laufen, oder ob es faſt eben ſo viele ſind als die, ſo eine entge-

gen gesetzte Richtung haben? Indessen scheinen mir so starke Verrückungen noch deßwegen sehr unwahrscheinlich, weil ich gerne jeden Weltkörper dasjenige wollte seyn lassen, was er einmal ist. Ich würde sonst bald wieder besorgen, die Erde möchte auch eine solche Verrückung leiden, die ihr mit Zerrüttungen drohte. Dieses lasse ich aber nicht gelten, weil die Erde so wie die übrigen Planeten niemals Cometen gewesen sind, und um desto weniger noch sich in solche verwandeln werden, weil sie dazu gar nicht taugen. Hierüber bin ich nun vollkommen beruhiget, und werde mich unverändert an die Gründe halten, die Sie mir in Ihren vorhergehenden Schreiben gegeben.

Wie vorzüglich wird das Newtonische Gesetz der Schwere durch die Betrachtungen, die Sie, mein Herr, darüber angestellt haben, und wie genau verbinden Sie es mit den übrigen Absichten der Schöpfung, nach welchen Sie die Einrichtung des ganzen Sonnen-Systems beurtheilen, und gleichsam zum voraus verkündigen, was erst die Nachwelt in Erfahrung bringen wird. Ich wünschte, das Maximum bestimmen zu können, von welchem Sie hiebey Erwähnung thun. Sie hängen das Gesetz der Schwere mit der Bewohnbarkeit und Mannigfaltigkeit der Weltkörper so zusammen, daß diese allgemeinen Absichten der Schöpfung allerdings dieses Gesetz zu fördern scheinen, welches auch ohnedem das einfachste ist, und uns die Bestimmung der Laufbahn jeder Weltkörper so sehr erleichtert. Wie bewunderungswürdig wird dabey die Einrichtung und

Ord-

Ordnung in dem ganzen Sonnen-System, und welche mannigfaltige Verschiedenheit und Abwechslung breitet dieses Gesetz durch die Welt aus. Dadurch erhellet die auserlesenste unter allen Ordnungen, die uns nothwendig eine Unordnung zu seyn scheinen würde, wenn wir ohne dieses Gesetz zu wissen, das Sonnen-System mit einem Anblicke so übersehen könnten, daß uns jede Planeten und Cometen in die Augen fielen. In der That würde es uns nicht anders als ein verwirrter und ohne Ordnung zerstreuter Haufe von Kugeln vorkommen, die ohne Rücksicht auf ihre Grösse unter einander wären. Wir würden keinen Grund finden können, warum ihre Entfernungen von ihrer Lage unter einander so ungleich, und dem Anschein nach unschicklich wäre. Ich kann mir die Einbildungskraft nicht genug anstrengen, um mir die Lage dieser Weltkugeln so vorzustellen, wie sie zum Exempel in diesem Augenblicke ist, und jeden Cometen in seiner Bahn aufzusuchen. So viel aber gedenke ich, daß es mir vorkommen würde, als wenn sich alle verirrt hätten, und an einem Orte viele beysammen, am andern aber fast gar keiner wäre.

Nehme ich aber das Gesetz der Schwere, und die daher rührende Ordnung in dem Laufe der Weltkörper, so um unsere Sonnen sind, so verschwindet diese verwirrte Vorstellung auf einmal. Denn dieses lehret mich, daß ich nicht die Weltkörper für sich, sondern zugleich auch ihre Laufbahn, und das Gesetz ihrer Bewegung betrachten müsse, und dadurch finde ich al-

lerdings die treffliche Harmonie, die Sie, mein Herr, in Ihrem Schreiben so würdig erheben. Wie klar erhellet auch hieraus der grosse Satz: Die Unordnung in der Welt ist nur scheinbar, und wo sie am größten zu seyn scheinet, da ist die wahre Ordnung noch weit herrlicher, uns aber nur mehr verborgen. Wir würden fehlen, wenn wir die Körper des Sonnen-Systems nur dem Raume und ihrem Orte nach betrachten, und dabey ungefehr eine Ordnung suchen wollten, wie sie in einer wohleingerichteten Bibliothec ist, wo man nur auf den Ort sieht, um jedes Buch gleich zu finden. Diese Ordnung wäre in der Welt viel zu einfach. Hier muß Raum und Zeit mit einander verbunden, und die Ordnung auf beyde ausgebreitet werden. Wie vollkommen harmonisch geschieht dieses in dem Laufe der Weltkörper um die Sonne, die dem Raume nach betrachtet, keine Ordnung zu haben scheinen.

Was glauben Sie, mein Herr, lassen sich diese Betrachtungen nicht auch auf die Fixsterne ausdehnen? Ich habe noch gestern Abend in dieser Absicht den gestirnten Himmel betrachtet, weil ich doch niemals eine gewisse Symmetrie in seiner scheinbaren Gestalt hatte finden können. Ich suchte sie nochmals vergebens. Denn ich fande die Sterne der ersten, zweyten und folgenden Grösse so gar ungleich ausgetheilt, daß bald viele der größten dichte beysammen, hingegen an andern Orten des Himmels grosse leere Räume, und in dieselbe kaum etliche Sterne der sechsten Grösse waren. So zerstreut, dachte ich, würde uns das Sonnen-Sy-

stem

ken vorkommen, wenn wir alle Planeten und Cometen desselben auf einmal sehen könnten. Aber bey diesem wissen wir doch, daß in der That eine ausnehmende Ordnung darinn ist, so sehr es uns anders vorkommen würde. Nach welchen Gesetzen mag denn der Allerweiseste diese ewigen Leuchter durch die ungemessenen Tiefen des Firmamentes, durch die herrlichen Vorhöfe seiner Wohnung ausgesäet haben? Solle ich auch hier Zeit und Raum mit einander verbinden, und Fixsterne nicht mehr als Fixsterne, sondern als Sonnen ansehen, die in majestätischen Kreysen einher wandeln, und Weltalter gebrauchen, um einen Schritt zu thun, oder einen Grad ihrer Bahn zu durchlaufen?

Am meisten hielte ich mich bey der Milchstrasse auf. Dieser lichte Bogen, der sich um das Firmament ganz herum zieht, und den Weltbau gleich einem mit Brillanten besetzten Ringe schmücket, erweckte Erstaunen und Bewunderung in mir. So sehen wir auf der Erde den Regenbogen uns in unzählbaren Tropfen das Bild der Sonne vorstellen, so scheinet der grosse Schöpfer die Tropfen des Lichtes, in welchem er wohnet, um den Himmel herum ausgebreitet zu haben. Wie dichte, wie unermeßlich dichte sind sie hier beysammen, und wie öde scheinet der Himmel ausserhalb diesem lichten Streifen! Hier wurde ich recht irre, und ich muß Ihnen, mein Herr, sagen, daß ich bald wieder angefangen hätte, an der Allgemeinheit Ihres Grundsatzes zu zweifeln, daß die Welt so viel, als möglich ist, bewohnbar und be-

wohnt seyn sollte. Wie, wenn in diesem so schmalen Striche so undenkbar viele Sonnen seyn konnten, wo mag es gefehlt haben, daß nicht der ganze Himmel eben so dichte damit besetzt ist? Sehen Sie, es geht mir nun vollkommen, wie den Philosophen, die ich in meinem ersten Schreiben bestraft hatte. Ich werde unvermerkt auf ihre Spur gebracht, und fange nun bald an, Fragen und Zweifel auf einander aufzuhäufen. Doch hoffe ich, meine Zweifel werden nicht so fürchterlich seyn, und wenn uns nur die Cometen in Ruhe lassen, so bin ich nicht besorgt, daß uns etwa ein Firstern besuchen werde. Er müßte dem ganzen Sonnen-System den Krieg ankünden, dieses aber werde ich wohl niemals einräumen.

Was gedenken Sie aber hierüber, und wie ferne getrauen Sie sich, mein Herr, Ihren Grundsatz von der Bewohnbarkeit des Weltgebäudes zu rechtfertigen, und auch da noch zu zeigen, daß er mit der Ordnung in der Einrichtung des Ganzen und mit dem Gesetze der Schwere zusammenhängt? Wie wunderbar muß es doch in der Milchstrasse aussehen! Glauben Sie, daß die Sterne in diesem lichten Streife in der That dichter beysammen sind, oder liegen sie nur in unendlich langen Reihen hinter einander? Es mag aber das erste oder das letzte seyn, so komme ich immer wieder auf meine vorige Frage, warum es nur in diesen einigen Streifen ist? So unzählbar die Sterne auf

ser der Milchstrasse sind, so sind sie gegen denen in diesem Circul kaum wie ein Tropfen Wassers gegen den Ocean. Unsere besten Fernröhren reichen nicht zu, sie uns dichte genug vorzustellen, und alles, was sich daran unterscheiden läßt, kömmt schlechthin auf die grössern Sterne, so in der Milchstrasse stehen, und auf die Figur dieses Streifens an, so wie sie uns in die Augen fällt. Der äussere Umriß derselben ist sehr irregular, ihre Breite sehr ungleich, und an einigen Orten kaum 3. Grad, an andern aber 25. bis 30. Grad. Sie scheint wie aus Stücken zusammengesetzt, und einige dieser Stücke scheinen seitwärts sich von den übrigen zu entfernen, als ob sie gespalten oder aufgerissen wäre.

Können Sie, mein Herr, bey dieser scheinbaren Irregularität eine Harmonie und Ordnung finden. Und wie wollen Sie hiebey Zeit und Raum mit einander verbinden, damit sich alles dieses nach einem allgemeinen Gesetze richte? Denn nichts leuchtet mir klärer ein, als daß auch hier solche Gesetze und eine weise Einrichtung seyn müsse, und ich werde mir nie vorstellen können, daß, da jede Theile die vollkommenste Ordnung haben, diese Ordnung in dem Ganzen sollte vermißt werden. Der Weltbau ist ein Ganzes, und muß daher nothwendig durch allgemeine Gesetze zusammenhängen. Ich erwarte hierüber Ihre Gedanken mit mehrerem Verlangen, als über alles, was ich noch von unserm Sonnen-System wissen

möchte. Dieses wird sich doch in kurzem von selbst mehr aufklären, und Ihre Vorherverkündigung in Erfüllung bringen. Aber in welchen künftigen Jahrtausenden werden die Nachkommen leben, die eine Veränderung in der Lage der Fixsterne, und daraus die Gesetze des ganzen Firmamentes entdecken werden? Sie können mir, mein Herr, ihre Betrachtungen darüber desto dreister sagen, weil ich über das Urtheil einer so späten Nachwelt nicht besorgt bin. Ich weiß, daß Sie doch allemal auf das wahrscheinlichste verfallen, und dieses ist für unsere Zeiten in einer so weitaussehenden Sache schon etwas recht Grosses. Ich werde es mit der vollkommenen Erkenntlichkeit annehmen, die ich Ihnen für so viele andere Gefälligkeiten schuldig bin, und immer lebhafter empfinden werde, so lange ich lebe, oder mich werde nennen können

Mein Herr ꝛc.

Zehnter Brief.

Sie geben mir, mein Herr, einen erwünschten Anlaß, meiner Einbildungskraft ungehemmten Lauf zu lassen, und wollen mich noch dazu berechtigen, weil die Erfahrung, wodurch man mich widerlegen könnte, noch weit ausgesetzt ist. Allein Sie wissen, daß ich zu sehr diejenige Wahrscheinlichkeit liebe, die auch bey strengerer Untersuchung noch zulässig ist, und ich werde es den Dichtern überlassen, aus meinen Betrachtungen über den Weltbau vollends einen astronomischen Roman zu machen. Es werden ihn viele ohnedem schon für nichts bessers ansehen. Ich will dennoch versuchen, wie weit hiebey die Schlüsse reichen mögen, und das übrige durch Vermuthungen ergänzen, weil die genaue Erörterung ihrer vorgelegten Fragen allem Ansehen nach den künftigen Zeiten vorbehalten seyn wird. Es ist mir indessen ein wahres Vergnügen, daß Sie, mein Herr, nun auch anfangen, ihrer edlen Wißbegierde nicht mehr Schranken zu setzen, sondern dieselbe durch das ganze Weltgebäude auszudehnen, und ewige Gesetze und weise Ordnung da zu suchen, wo lauter Verwirrung zu seyn scheinet. Werfen Sie mir nur immer Fragen auf, weil mich Ihre Untersuchung zu weiterm Nachdenken verleitet. Aber helfen Sie mir auch meine Betrachtungen erweitern, und sie durch das, so Ihnen dabey noch einfällt, vollständiger machen.

Ich will dabey anfangen, daß ich die Fixsterne aus ihrer Stelle rücke, und sie ungefehr eben so wie die Planeten und Cometen in gesetzten Bahnen einher wandeln mache. Sie haben mir, mein Herr, bereits in einem vorhergehenden Schreiben, einen Grund dazu angegeben, weil Sie das Gesetz der Schwere durch das ganze Weltgebäude verbreiteten, und behaupteten, daß die Welt und alle ihre Theile dadurch auf das engste mit einander verbunden, und zu einem zusammenhängenden Ganzen wurde. Dieses Gesetz allein gibt aber nichts anders als eine vim centripetam, und wenn es alleine wäre, so müßten alle Weltkörper nach und nach wieder in einen Klumpen zusammen fallen. In 64. Tagen wäre die Erde schon in der Sonne. Allein so würde für die Erhaltung dieser Körper schlecht gesorgt, und es ist also nothwendig, daß das Gesetz der Schwere durch ein anderes so eingeschränkt werde, daß sie fortdauren können. Dieses ist die Bewegung, und die daher rührende vis centrifuga. Diese beyden Kräften halten einander ein gesetztes Gleichgewicht, und die Ordnung in den Weltkörpern wird dadurch beständig. Es mögen nun die Fixsterne entweder nur gegen einander oder gegen einen gemeinsamen Mittelpunct schwer seyn, so bleiben sie nicht in Ruhe, sondern müssen durch eine zweyfache Kraft in Kreysen bewegt werden.

Den andern Grund haben Sie, mein Herr, in ihrem letzten Schreiben vorgetragen. Sie finden in der Lage der Fixsterne keine Symmetrie dem Raum

und Orte nach, und hieraus schliessen Sie, die Ordnung müsse Raum und Zeit mit einander verbinden, und daher vollkommener seyn, weil sie zusammengesetzter ist. Dieses erläutern Sie durch das Sonnen-System, welches uns allerdings verwirrt vorkommen würde, wenn wir alle Weltkugeln, so um die Sonne gehen, sehen könnten, und bey dem blossen Anblicke stehen blieben. Wie wollten Sie aber, daß die Fixsterne der Zeit nach eine Ordnung unter sich hätten, wenn zwischen Zeit und Raum keine Verhältnis, kein allgemeines Gesetz wäre? Dieses aber setzt nothwendig eine Bewegung zum voraus, und ich schliesse mit Ihnen, die Fixsterne seyen lange nicht so unbewegt, als man sie ausgegeben, sondern es seyen Sonnen, die in geordneten Laufbahnen einher wandeln.

Diese Bewegung der Fixsterne muß nothwendig in ihrem scheinbaren Abstande von einander in die Länge der Zeit eine Veränderung herfür bringen. Ich kann nicht sagen, ob man seit dem Hipparchus, welcher den ersten Catalogum der Fixsterne verfertigt, eine solche Veränderung bemerkt hat. So viel ist gewiß, daß diese alten Observationen mit den neuern nicht übereinkommen, und man hat die Ursache allein in den weniger genauen Instrumenten, und sodann auch darinn gesucht, weil die Stralenbrechung, die Abirrung des Lichtes und die Nutation der Erde den Alten unbekannt ware. Könnte man diese Fehler verbessern, oder wenigstens untersuchen, ob der Unterschied zwischen den ältern und neuern Observationen merkli-

merklicher ist, als der, so von diesen Fehlern herkömmt, so würde die Frage entschieden. Es ist klar, daß man fürnemlich die Lage der grössern Fixsterne unter einander vergleichen müßte, weil diese wahrscheinlicher Weise unserer Sonne am nächsten sind. Dermalen habe ich die Zeit nicht, diese Untersuchung anzustellen, daher bleibe ich bey den allgemeinen Gründen, die ich vorhin angeführt habe. Diese scheinen mir zureichend, um zu beweisen, daß die Fixsterne ihren Ort unter einander ändern müssen, und weiter würde sich aus der erstbemelten Untersuchung nicht viel schliessen lassen. Ich bleibe auch hier, wie bey den Cometen, nur bey der allgemeinen Einrichtung stehen.

Diese Bewegung der Fixsterne kann auf eine gedoppelte Art betrachtet werden. Denn da das Gesetz der Schwere dabey vorkömmt, so laufen, so viele ihrer zusammen gehören, um ihren gemeinsamen Mittelpunct der Schwere, wie dieses auch in unserm Sonnen-System statt hat. Es kömmt also die Frage nur darauf an, ob man diesen Mittelpunct ganz öde lassen, oder in denselben einen so grossen Körper setzen solle, der gegen die Fixsterne, so sich um denselben herumdrehen, eben das ist, was die Sonne in Vergleichung mit den Weltkugeln, die um sie laufen? Wäre dieser Mittelpunct ganz leer, so würde der Lauf der Fixsterne sehr langsam seyn müssen, weil sie gegen denselben keine andere vim centripetam hätten, als die, so von ihnen selbst herrührt, da sie gegen einander schwer sind. Diese Schwere aber wäre wegen

des

des groſſen Abſtandes ſehr geringe, und daher könnte die vis centrifuga, und folglich auch die Geſchwindigkeit nicht groß ſeyn. So würden die Planeten und Cometen unſeres Syſtems ſich um ihren gemeinſamen Mittelpunct der Schwere bewegen, wenn auch gleich die Sonne nicht da wäre. Aber ihre Geſchwindigkeit wäre ungleich langſamer, weil ſie ſich ſonſt zerſtreuen würden.

Setze ich aber in den gemeinſamen Mittelpunct der Fixſterne, die zuſammen ein Syſtem ausmachen, einen Körper, gegen welchen ſie insgeſamt ſchwer ſind, ſo muß ich dieſem Körper eine ungeheure Gröſſe geben, und ſeine Maſſe ſo aufhäufen, daß auch die entfernteſten Fixſterne des Syſtems gegen denſelben noch eine beträchtliche Schwere haben können, weil dieſe allezeit der Maſſe proportional iſt. Wollte ich hier einen Roman ſchreiben, ſo würde ich ſetzen, dieſer Körper habe entweder gar kein- oder doch nur ein ſehr ſchwaches eigenes Licht. Ich würde die Welt ſo einrichten, daß die kleinern dunklern Körper, wie z. E. die Planeten um die leuchtenden Sonnen, dieſe aber wieder um dunkle Körper herum laufen. Denn die Sonnen hätten kein ander Licht nöthig, weil ſie ſelbſten von ſo ſtarkem Glanze ſind, hingegen könnte der dunkle Körper, um welchen ſie ſich bewegen, von den Sonnen, ſo zunächſt um ihn laufen, noch zureichend erleuchtet werden. Allein von einer ſolchen Einrichtung kann ich keinen andern Grund als die bloſſe Möglichkeit angeben. Sie wiſſen aber, mein Herr, daß

die

die Möglichkeit nur in der Poetischen, nicht aber in der Philosophischen Welt als hinlänglich angesehen wird. Ich lasse es demnach unentschieden, ob ein System von Fixsternen sich nur um einen gemeinsamen Mittelpunct herum dreht, oder ob in diesem Mittelpunct in der That ein Körper von einer ungeheuren Masse ist, gegen welche die Fixsterne schwer sind?

Eine andere Betrachtung, die sich über die Bewegung der Fixsterne machen läßt, gründet sich auf die Frage, ob die Bewegung eines Weltkörpers um seine Axe mit seiner Bewegung in der Laufbahn nothwendig verbunden ist, und ob die mechanische Einrichtung des Weltbaues die eine von der andern abhängig macht? Die Verhältnis zwischen diesen beyden Bewegungen hat man noch nicht aus allgemeinen Gründen bestimmen können. Ließe sie sich aber erweisen, so würde ich mit dem Schlusse bald fertig seyn: Die Sonne bewegt sich um ihre Axe, folglich muß sie auch in einer Laufbahn einhergehen.

So viel ist ausgemacht, daß sich unsere Sonne, nebst ihren Planeten, Satelliten und Cometen um den gemeinsamen Mittelpunct der Schwere bewegt. Dieses folgt aus dem, daß alle diese Cörper gegeneinander schwer sind. Allein der Circul, den die Sonne aus diesem Grunde beschreibt, ist nothwendig sehr klein, und man kann hieraus noch nicht schliessen, daß sich sein Mittelpunct nach und nach verrücke. Es würde immer sehr langsam zugehen. Ich leite demnach die

Bewe-

Bewegung der Fixsterne lieber aus den beyden ersten Gründen her, welche sie merklicher und nothwendiger machen.

Was Sie mir, mein Herr, über die Milchstrasse schreiben, hat mich schon öfters auch in Verwunderung gesetzt. Es scheinet unstreitig, daß dieser Streife weit hinter den andern Fixsternen ist, die wir ausserhalb demselben sehen, und die grössern Fixsterne in diesem Circul müssen uns alle ungleich näher seyn, weil wir die, so eigentlich die Milchstrasse ausmachen, nur durch Fernröhren deutlicher sehen. Sind sie aber so unermeßlich entfernt, so scheinet allerdings, daß sie unserer Sonne an Grösse und an Glanz nichts nachgeben, und daher auch einen merklichen Abstand von einander haben müssen.

Fangen Sie demnach bey unserer Sonne an, in Gedanken gegen einen Fixstern der ersten Grösse, von diesem zu einem entferntern, von diesem zu denen, die der Ordnung nach entfernter sind, gerade fortzugehen, so werden Sie vielfach früher zu den äussersten kommen, wenn Sie den Weg ausser der Milchstrasse nehmen, als wenn er durch dieselbe durchgeht. Ich setze den nächsten Stern, so eigentlich zur Milchstrasse gehört, vielmal weiter von uns weg, als der äusserste von den übrigen, die nicht dazu gehören. Denn da ich annehme, die Sterne in diesen Streifen seyen so weit von einander entfernt, als irgend einer der nächsten Fixsterne von unserer Sonne, so muß ich sie

noth-

nothwendig in unbegreiflich langen Reihen hinter einander setzen, und daraus folgere ich, daß das ganze System der uns sichtbaren Fixsterne nicht sphærisch, sondern flach ist, ungefehr wie eine Scheibe, deren Durchmesser vielfach länger als ihre Dicke ist. Denn ich muß hier eine physicalische Fläche nehmen, die eine gewisse Dicke hat. In dieser Fläche liegt die Milchstrasse und alle sichtbaren Sterne ausser derselben, sie ist gleichsam die Eccliptic, darinn sich alle Fixsterne bewegen.

Aber damit reiche ich noch nicht aus. Die Milchstrasse unterscheidet sich von dem übrigen Theile des Himmels zu deutlich. Wenn ich also gleich alle andere Fixsterne zusammen nehme, so muß ich die Milchstrasse von demselben ganz absondern, und auch diesen Streifen in unzählige kleinere Theile zerfällen. Viele von diesen Theilen zeigen sich uns dadurch, daß sie von den übrigen getrennt erscheinen. Die übrigen bedecken einander, weil eines hinter dem andern liegt. Jedes von diesen Theilen sehe ich als ein besonder System von Fixsternen an. Wir selbsten befinden uns in einem solchen, und zu diesem rechne ich alle Sterne, die uns sichtbar sind, und ausser der Milchstrasse liegen, wie auch die grössern, so diesen Bogen des Himmels bedecken. Die übrigen Systemen liegen in der Fläche der Milchstrasse um uns herum. Jedes setze ich unserm Sonnen-System darinn ähnlich, daß alle Fixsterne oder Sonnen, die dazu gehören, sich um einen gemeinsamen Mittelpunct herum bewegen, und

ich

Ich wäre geneigt zu glauben, daß alle diese Systemen, oder die ganze Milchstrasse einen gemeinsamen Mittelpunct habe, um welche sie laufen.

Sie sehen hieraus, mein Herr, daß ich nach der Analogie schliesse. So z. E. gehören die Trabanten zu den Haupt-Planeten, diese zur Sonne, die Sonne zu ihrem System, und dieses zum System der ganzen Milchstrasse. Weiter reichen unsere Augen nicht, und ich lasse es unbestimmt, ob nicht die uns sichtbare Milchstrasse zu noch unzähligen andern gehört, und mit denselben wieder ein ganzes System ausmacht. Vielleicht ist das Licht dieser so unermeßlich entfernten Milchstrasse so schwach, daß wir es nicht sehen können. Denn die nächsten Fixsterne mögen dennoch ein schwaches Licht durch unsere Luft ausbreiten, weil wir des Nachts zumal bey hellem Himmel noch sehen können. Diese so schwache Klarheit kann unstreitig eine noch schwächere verdunkeln und unempfindbar machen, und ich schliesse aus dem, daß die Milchstrasse noch sichtbar ist, wie unzählig viele Sonnen in diesem Streifen seyn müssen. Dem blossen Auge entziehen sich die Sterne der siebenden und der folgenden Grössen, und sie werden uns nur alsdenn sichtbar, wenn viele derselben dichte beysammen sind. Wir sehen dieses an den sogenannten neblichten Sternen. Die Fernröhren lehren uns, daß sie nichts anders als ein Haufen von Sternen sind, die die Entfernung kleiner macht, als daß wir sie mit blossem Auge unterscheiden könnten. Wenn sich aber das Licht von vielen zusammen

paaret, so wird es stärker, und daher unsern Augen empfindbar. Dieses ist der Grund, warum wir die Milchstrasse sehen.

So sieht das Firmament aus, wie ich mir es vorstelle, aber ich gestehe Ihnen gerne, mein Herr, daß ich die Gründe dazu noch nicht genugsam entwickelt habe. Es wird mir sehr lieb seyn, wenn Sie mir helfen wollen, dasselbe genauer zu untersuchen. Da ich hierinn Zeit und Raum mit einander verbinde, so hoffe ich, Sie werden sich damit nicht aufhalten, daß nicht der ganze Himmel so dichte mit Sternen besäet ist, als die Milchstrasse. Sie haben mir schon darinn Beyfall gegeben, als ich die Anzahl der Cometen nicht wie die Cubos, sondern nur wie die Quadrate des Abstandes ihrer Perihelien anwachsen liesse, weil Sie selbst einsahen, daß ich Raum zur Bewegung lassen mußte. Könnte ich nicht auch hieraus umgekehrt schliessen: Der Himmel ausser der Milchstrasse scheint, mit diesem Ringe verglichen, leer und öde zu seyn, folglich ist daselbst Raum zur Bewegung aufbehalten, und es müssen die Fixsterne und alle ihre Systemen gesetzte Laufbahnen haben? Denn Sie werden aus allen meinen vorhergehenden Schreiben abnehmen können, daß ich nicht mehr Weltkörper zulasse, als es Laufbahnen geben kann; aber wo noch Raum zu diesen ist, da trage ich kein Bedenken, einen Weltkörper hinzusetzen, und folglich in so weit die Welt damit anzufüllen. Die Bewegung scheint mir zur Vollkommenheit der Welt wesentlich, denn dadurch entstehen

Abwechs-

Abwechslungen, und mit den Abwechslungen immer neue Mannigfaltigkeiten. Die Bewegung bringt diese Mannigfaltigkeiten hervor, die Gesetze der Veränderungen sind allgemein und einfach, und daher haben wir die Uebereinstimmung des Mannigfaltigen, das ist, die Vollkommenheit. Auf diese Art bekräftigt auch die Cosmologie meinen Satz von der Bewegung der Fixsterne.

Sie haben mir, mein Herr, bereits geholfen, das Newtonische Gesetz der Schwere durch die ganze Welt, und daher auch durch jede Systemen von Fixsternen auszubreiten. Eben so weit breiten sich nothwendig die Circul und Ellipsen aus, in welche die Fixsterne sich um den Mittelpunct ihres Systems herum bewegen. Je näher ein Stern diesem Mittelpunct ist, desto geschwinder läuft er in seiner Bahn, und in desto kürzerer Zeit kömmt er darinn herum. Ich habe schon vorhin angemerkt, daß ich die Sterne, so ausser der Milchstrasse sind, in ein System zusammen nehme, so groß auch ihre Zahl seyn mag. Es ist natürlich, und der Analogie gemäß, daß Zahl, Raum und Zeit zugleich mit dem System wachsen. Die Erde hat nur einen Trabanten, Jupiter 4, Saturn 5, die Sonne mag bey Millionen Weltkörper um sich haben, weil ihre Masse grösser, und ihr Licht und ihre Wärme von allgemeinerm Nutzen ist. Solle ich demnach ein System von Sonnen zusammen setzen, so reichen Millionen noch lange nicht zu. Es muß ungleich zahlreicher werden, wenn es in der Verhält-

nis wachsen solle, wie die Trabanten des Saturns zu der Anzahl der Körper des Sonnen-Systems, die ich in einem meiner vorhergehenden Schreiben auf Millionen gesetzt habe.

Ich kann nicht bestimmen, ob unsere Sonne nahe bey dem Mittelpunct des Systems ist, zu welchem sie gehört, oder ob sie weiter davon weg ist. So viel läßt sich ausmachen, daß sie nicht an den äussersten Grenzen ist, wenn ich nach dem vorhin beschriebenen Entwurfe schliessen kann. Denn ich setze zwischen diesem System und den übrigen, die in der Fläche der Milchstrasse um dasselbe herum liegen, einen weiten Raum, wodurch die Systemen von einander abgesöndert werden. Wäre nun unsere Sonne an den Grenzen, so würden wir nur auf der einen Helfte des Himmels Fixsterne von der ersten, zweyten, und folgenden Gröſſe sehen. Dieses ist aber nicht, weil uns der gestirnte Himmel aller Orten solche Sterne zeigt. Daher ist unsere Sonne näher bey dem Mittelpunct ihres Systems.

Hingegen kann es ehender seyn, daß dieses ganze System nicht mitten in der Fläche liegt, welche durch die Milchstrasse geht. Denn wäre dieses, so müßte die Milchstrasse auf der Himmelskugel als ein gröſter Circul erscheinen, und folglich von den Polen des Aequators und des Thierkreyses gleich abstehen, den Aequator und den Thierkreys selbst in zween gleiche Theile theilen. Dieses geschieht aber nicht. Daher

her stellt die Milchstrasse einen kleinern Circul vor, und unser System liegt ausserhalb der Fläche, die mitten durch die Milchstrasse geht. Da inzwischen die scheinbare Figur dieses Streifens von einem grösten Circul der Sphære sehr wenig verschieden ist, so kann auch unser System von besagter Fläche nicht viel entfernt seyn. Vielleicht liegt es eben so ausserwärts, wie die Stücke, die wir von der Milchstrasse seitwärts herfür ragen sehen. Wenn es weiter entfernt wäre, so würden wir die Milchstrasse viel breiter sehen. Ihre mittlere Breite mag aber nur ungefehr zehen Grade betragen.

Diese Betrachtungen habe ich noch nicht weiter verfolgt, und sie daher auch hier nicht ausführlicher vortragen können. Ich gebe sie also nur für willkührlich aus, und vielleicht habe ich sie undeutlich und ohne die behörige Ordnung beschrieben. Allein Sie wissen, mein Herr, wie schwer es ist, Ordnung über eine Sache auszubreiten, wozu uns noch die meisten Stücke fehlen. Sie werden mich sehr verbinden, wenn Sie mir Ihre Gedanken darüber mit der Ihnen gewöhnlichen Deutlichkeit mittheilen wollen, weil ich weiß, daß Sie eine vorzügliche Klarheit in allen Ihren Vorstellungen haben. Ihre Beyhülfe wird mir eine neue und unvergeßbare Probe der Freundschaft seyn, die Sie mir gegönnet haben, und die mir immer die angenehmen Empfindungen erneuert, mit denen ich bin,

Mein Herr ꝛc.

Eilfter Brief.

Nun sehe ich einmal in allem Umfange ein, warum Sie, mein Herr, immer sagten, daß wir noch lange nicht genug Copernicanisch denken. Es wäre nicht genug, die Erde aus ihrer Ruhe zu stören, sondern am ganzen Firmamente solle kein Körper in Ruhe bleiben. Die Sonne mag immerhin im Mittelpuncte ihres Systems seyn, und die Planeten und Cometen um sich her wandeln lassen. Sie ist es nicht mehr als Jupiter und Saturn in Absicht auf ihre Trabanten. Daß sie aber im Mittelpunct des ganzen Weltgebäudes seye, das ist noch lange nicht ausgemacht; und wenn sie es auch einmal wäre, so würde sie bald wieder daraus weggerückt werden. Kurz: die Ruhe ist aus der Welt verbannt, weil sie zu einförmig wäre. Die Mannigfaltigkeit fordert Abwechslungen, und diese können ohne Bewegung nicht vorgehen. Die Bewegung wird demnach wesentlich, und das allgemeine Gesetz der Schwere würde genug seyn, um zu zeigen, daß wirklich alles in Leben und Bewegung ist. Kein Punct des ganzen Weltgebäudes bleibt, auch nicht einen Augenblick, in einer absoluten Ruhe. Die vollständigste Symmetrie muß Zeit und Raum mit einander verbinden, und jede todte Masse wird schlechterdings aus der Welt ausgeschlossen, und ohne eine durchgängige Bewegung wäre die Welt eine Maschine, die nicht gebraucht würde, eine abgelaufene Uhr.

So

So weit räume ich Ihnen, mein Herr, gerne alles ein. Es ist also nur die Frage, die Art dieser Bewegung genauer zu bestimmen. Für unser Sonnen-System haben Sie bereits zureichend gesorgt, und aus dem allgemeinen Begriffe seiner Einrichtung gleichsam zum voraus gesagt, was die Erfahrung je länger je mehr bekräftigen wird. Eben so kann ich Ihnen zugeben, daß sie aus dem Gesetze der Schwere, welches sich unstreitig durch die ganze Welt ausbreitet, und sie zu einem zusammenhängenden Ganzen macht, richtig auf eine Central-Bewegung der Fixsterne schliessen, so wenig sie uns noch merkbar ist. Diese sind so weit entfernt, daß sie unermeßlich grosse Räume durchlaufen können, ehe wir ihren scheinbarn Ort um etliche Minuten verrückt sehen, und zur Bestimmung dieser so kleinen Verrückung scheinen die Observationen der ältesten Sternseher zu vielen andern Fehlern unterworfen, als daß man sie mit den neuern verglichen, so genau sollte erkennen können. Indessen lohnte es sich doch der Mühe, die Untersuchung anzustellen.

Was Sie, mein Herr, in Ihrem Schreiben noch selbsten als willkührlich ansehen, betrift die Eintheilung der Fixsterne in besondere Systemen, und dazu haben Sie mir einige Gründe angegeben, die ich gesucht habe, mir so deutlich vorzustellen, als es mir möglich ware. Der erste dieser Gründe ist die Analogie, welche man überhaupt betrachtet in der Naturlehre sehr weit ausdehnen kann. Denn alles in der Na-

tur ist nach allgemeinen Gesetzen eingerichtet. Sie machen demnach aus dem ganzen Weltbaue ein ganzes System. Dieses theilen Sie in einzele, und jedes derselben wieder in kleinere, bis sie endlich auf unser Sonnen-System, und auch noch von diesem auf die Systemen der Planeten kommen, welche nur wenige Trabanten um sich haben. Hiebey räume ich Ihnen ein, daß die Erde mit dem Monde, Jupiter und Saturn mit ihren Trabanten die einfachsten Systemen ausmachen, daß die Sonne mit allen ihren Weltkugeln ein merklich grösseres System ist, daß dergleichen grössere Systemen um jede Fixsterne herum sind, daß endlich die ganze Welt zusammen genommen ein Ganzes oder das vollständigste System ist. Der Begriff, den wir uns von einem System machen, und die Kenntnis, so wir von der uns sichtbaren Welt haben, fordert, daß jedermann dieses zugeben wird. Die Frage ist demnach nur, ob wir nicht einen erstaunlich grossen Sprung machen, wenn wir von dem Sonnen-System sogleich zu dem System des ganzen Weltbaues fortschreiten, und ob nicht die Fixsterne selbsten noch müssen in Classen, und diese Classen stuffenweise noch in allgemeinere Classen gebracht werden? Denn so hätten wir nur noch drey Stuffen: Das System jeder Planeten, das System jeder Sonnen, und das Welt-System. Wie, wenn statt dieser drey Stuffen unzählige wären, wenn diese drey die Subordination der Systemen nicht vollständig genug machten, wenn zwischen der Anzahl der Planeten und Cometen um eine Sonne und der Anzahl aller Sonnen keine

Propor-

Proportion wäre, so müßten wir unstreitig noch mehrere Stuffen zugeben. Ich wenigstens trüge kein Bedenken, weil mir eine Kette von drey Gliedern viel zu kurz scheint, und aller Orten, wo wir Stuffen in der Natur antreffen, da sind mehrere.

Hier fangen Sie, mein Herr, an, zu untersuchen, ob man nicht von solchen mehrern Stuffen Spuren antrift, und diese Untersuchung führt Sie dahin, daß Sie die Milchstrasse in unzählige Theile eintheilen. Jedes von diesen Theilen machen Sie zu einem besondern System von Fixsternen oder Sonnen. Alle liegen in einer Fläche, und diese geht durch die Milchstrasse. Unsere Sonne liegt in einem solchen System, zu welchem Sie alle Sterne rechnen, die nicht eigentlich zur Milchstrasse, oder zu denen Systemen gehören, so uns dieser Streife des Himmels vorstellt. Diese entferntern Systemen sondern Sie durch einen merklichen Zwischenraum von dem unsrigen ab, und der Grund, den Sie hievon angeben, ist dieser, weil sich die Milchstrasse von den übrigen Theilen des Himmels gar zu deutlich unterscheidet. Dieses ist also die Einrichtung des unsern Augen sichtbarn Weltbaues, und Sie sagen, daß Sie in dieser Vorstellung noch viel Willkührliches finden. Ich habe mir Mühe gegeben, dieses Willkührliche aufzusuchen, weil ich begierig ware, mir von dem ganzen Zusammenhange einen lebhaften Begriff zu machen, und Ihnen, mein Herr, in so weitläuftigen Schlüssen nachzufolgen. Urtheilen Sie, wie ferne es mir hierinn gerathen, und

wie ferne Sie dabey Anlaß nehmen können, noch weiter zu gehen.

Die Hauptfrage scheint mir darauf anzukommen, ob die Sterne, so wir durch Fernröhren in der Milchstrasse sehen, wenigstens so weit von einander entfernt sind, als die nächsten Fixsterne von unserer Sonne? Denn wenn dieses ist, so wird bald ausgemacht seyn, daß sie in unbeschreiblich langen Reihen hinter einander liegen müssen. Ich nehme z. E. zween dergleichen Sterne aus der Milchstrasse, die nur eine Secunde von einander entfernt scheinen. Setze ich, sie seyen von uns gleich weit weg, so hätte ich einen gleichschenklichten Triangel, dessen zwo längern Seiten einen Winkel von einer Secunde machen, die kürzere aber der Abstand dieser beyden Sterne wäre. Die Trigonometrie giebt, daß jede der längern 20626 mal gröſſer seyn müßte als diese. Diese ist aber wenigstens 500000mal gröſſer, als der Abstand der Erde von der Sonne. Daher müßten solche Sterne 200000mal 500000. oder 100000000000. das ist hundert tausend Millionenmal weiter von uns entfernt seyn als die Sonne. Da ich mir nicht vorstellen kann, daß wir sie noch sollten sehen können, so schlieſſe ich lieber, daß die Sterne der Milchstrasse entweder näher bey einander, oder in langen Reihen hinter einander liegen müssen. Das erstere leuchtet mir nicht so wohl ein. Einmal würde ich gar keinen Grund finden, alle Sterne der Milchstrasse in eine gleiche Entfernung zu setzen, und wenn ich es auch

thun

thun wollte, so müßte ich annehmen, daß sie sehr klein wären, und so würden wir sie wegen ihres grossen Abstandes allem Vermuthen nach nicht mehr sehen können. Im Gegentheile sehe ich jede Fixsterne als so viele Sonnen an, deren Licht und Wärme vielen Millionen dunkler Weltkörper dienen solle. Dieses aber fordert einen grossen Wirkungskreyß, darinn solche Planeten und Cometen sich bewegen können, und daher auch einen grossen Abstand der Fixsterne von einander. Sehen Sie, mein Herr, so gebrauche ich Ihren Grundsatz von der Bewohnbarkeit der Welt, um den Abstand der Fixsterne zu bestimmen, und sie durch den unermeßlichen Raum aus einander zu setzen. Ich wollte keinen Fixstern bloß zum Anschauen stehen lassen, sondern das Licht, die Wärme, und seine Schwere solle dienen, ein ganzes System von Weltkugeln um denselben einher wandeln zu machen, die Nutzen davon hätten. Mittel ohne Absichten scheinen mir nichts zu taugen, und ich schliesse sie von der Welt aus. Jeder Fixstern muß zu ähnlichen Absichten dienen, zu welchen wir unsere wolthätige Sonne gewiedmet sehen. Diese hat ein ihrer Majestät angemessenes Gebiet, und jeder Fixstern verdient, nicht ärmer oder gar ungebraucht zu seyn. Sein Licht und seine Wärme sind Mittel, und diese sollen gebraucht werden, wie wir das Licht und die Wärme unserer Sonne gebrauchen. Jedem Fixstern räume ich demnach ein ansehnlich Gebiet ein, so weit sich sein Wirkungskreyß erstreckt. Dadurch aber muß ich allerdings den Abstand zwischen jeden ungefehr so groß als

den vom Sirius von unserer Sonne setzen, und die Fixsterne müssen Reihenweise hinter einander liegen.

Bis dahin glaube ich, daß ich Ihnen, mein Herr, ordentlich gefolgt bin, und die Sache nur nach meinen Begriffen eingerichtet habe. Allein Sie sind noch viel weiter gegangen, und ich muß Ihnen sagen, daß ich etwas Mühe hatte, von da an noch neue Schritte zu thun. So weit begriffe ich noch wohl, daß ich diese Reihen von Fixsternen durch die Milchstrasse unzählige mal weiter hinaus strecken mußte, als ausserhalb derselben, weil ich mir nicht vorstellen konnte, daß ausserhalb, wo wir den Himmel ziemlich leer sehen, an statt leuchtender Sonnen lauter dunkle und unsichtbare Weltkugeln seyn sollten; oder daß solche leere Räume mit eitel hyperbolischen Laufbahnen von Cometen angefüllt wären. Setze ich demnach ausser der Milchstrasse vielfach kürzere Reihen von Fixsternen, so folgt allerdings Ihr Schluß daraus, das gesamte System von Sternen, die wir sehen können, müsse nicht sphärisch, sondern flach seyn, und die Milchstrasse seye so zu reden die Eccliptic derselben. Ich sahe sie daher als einen sehr flachen Cylinder, oder als eine Sphærois an, und wenn ich der Dicke nach eine Reihe von 100. Fixsternen setzte, so mußte ich der Länge nach eine Reihe von Millionen annehmen, damit die Milchstrasse, welche diese Sphærois vorstellt, dichte genug mit Sternen besetzt scheinen möchte.

Hieran

Hieran hielte ich mich also nicht lange auf. Hingegen konnte ich nicht sogleich einsehen, warum Sie, mein Herr, zwischen der Milchstraße und unserm Fixsternen-System einen Zwischenraum liessen. Sie gaben mir hievon keinen andern Grund an, als daß Sie sagen, die Milchstraße unterscheide sich zu sehr von den übrigen Theilen des Himmels, oder der Absatz falle zu stark in die Augen. Hierüber hätte ich gewünscht, daß Sie sich etwas länger aufgehalten hätten. Dieser Vordersatz schiene mir von dem Schlußsatze zu weit entfernt, und um die Mittelsätze zu finden, mußte ich ein Problem auflösen, das mir sehr räthselhaft vorkam. Ich bin noch lange kein Oedipus. Indessen strengte ich doch meine Kräfte an, um mir die Sache faßlich zu machen. Ich weis, wie geschwinde Sie fortschreiten, aber es solle mir nie an Proben fehlen, um Ihnen zu zeigen, daß ich mich bemühe, nicht zurücke zu bleiben.

Ich fienge demnach an, diesen Raum, den Sie, mein Herr, leer lassen, eben so dichte als den übrigen mit Fixsternen zu besetzen, und um mir die Einbildungskraft nicht gar zu sehr auszudehnen, so zoge ich die Sache in ein kleines Bild zusammen, und suchte mir einen illuminirten Platz vorzustellen, auf welchem die Leuchter ungefehr so gesetzt wären, wie die Fixsterne in der Fläche der Milchstraße. Ich fienge bey dem Boden an, und stellte mir auf demselben etliche tausend Reihen von Lichtern vor, die in gleicher Entfernung stünden. In gleicher Höhe über denselben setzte ich eine eben so weit ausgebreitete Schichte, und über diesen

noch

noch 100. andere Schichten. So wurde die Luft auf dem ganzen Platze mit Lichtern angefüllt, und der Platz prächtiger illuminirt als es je geschehen seyn kann. Nun stellte ich mich mitten in diesen Raum, und schaute, wie es aussehen würde. Schaute ich gerade aufwärts oder unterwärts, so fande ich nur 50. Lichter. Je mehr ich aber mit dem Auge gegen den Horizont rückte, desto mehr Lichter sahe ich in einer Reyhe; Ihre Anzahl nahm aber allmählich, anfangs langsamer, nachgehends aber stärker zu, ungefehr wie die Secanten der Winkel zunehmen. Aber nirgends fande ich einen Absatz, wie wir ihn an der Milchstraße sehen. Ich folgte demnach Ihrem Schlusse, mein Herr, und ließ die nächsten Lichter um mich stehen, aber zwischen diesen und den entferntern nahm ich einen großen Kreyß davon weg, und überschaute sodann die Illumination nochmals. Nunmehr waren die Lichter, so zunächst um mich geblieben, an Grösse und Deutlichkeit kenntlich. Die entferntern waren blosser, undeutlicher und dichter beysammen, und der Absatz fiel stark in die Augen.

So machte ich mir von Ihrem Schlusse ein sinnliches Bild, welches mir zwar die Einbildungskraft beschäftigte, aber dieselbe doch nicht so stark mitnahme, als wenn ich mir die wirkliche Illumination, die am Firmamente ist, hätte vorstellen wollen. Nun aber kann ich es auch thun, weil ich auf diese Art Ihren Schluß habe angefangen, ausführlicher einzusehen. Allerdings würde die Dichtigkeit der Sterne in der Milchstraße nicht auf einmal abgebrochen, sondern allmählich

nähmlich abzunehmen scheinen, wenn zwischen derselben und unserm Fixsternen-System kein weiter Zwischenraum wäre.

Aus allem diesem schliesse ich nun auch, daß Sie, mein Herr, unter allen Erklärungen, die man von der Milchstraße gegeben, auf die natürlichste verfallen, weil Sie viel nähere Gründe zur Wahrscheinlichkeit angeben, als blosse Möglichkeiten. In den ältern Zeiten hat man höchstens muthmassen können, ob dieser Streife aus zusammenfallendem Lichte von kleinern Sternen bestehe? Die Fernröhren haben es ausser Zweifel gesetzt und man war nun nur bemüht, zu sehen, was man daraus machen wollte. Bey allen Muthmassungen, die man darüber gewagt hat, bliebe noch beständig die Frage unerörtert, warum nur dieser Streife so dichte voll Sternen scheine? Dieses ist eben die Frage, die ich Ihnen, mein Herr, in meinem letzten Schreiben vorgelegt hatte. Setzt man, die Sternen seyen darinn sehr nahe beysammen, so fragt sich, warum nur in diesem Striche? Setzt man, sie haben stärkeres Licht, und die meisten ausser der Milchstraße können, wegen des schwächern oder gar mangelnden Lichtes nicht gesehen werden, so kömmt eben diese Frage wieder vor. Dergleichen Erklärungen sind nicht nur willkührliche Möglichkeiten, sondern, wenn man Gründe davon geben will, so muß man sagen, es seye so, weil es so seye, das ist, man könne noch keinen Grund finden.

So weit gebe ich Ihnen, mein Herr, gerne zu, daß

daß mir Ihre Erklärung der Wahrheit sehr nahe zu kommen scheint, und ich hoffe, Sie werden noch mehrere Gründe dazu finden. Wie sehr würde es mich vergnügen, wenn die Betrachtungen, die ich darüber angestellt habe, Ihnen etwas dienen könnten. Ich bitte Sie besonders zu sehen, wieferne die ersten Gründe Ihres Systems zu aller erforderlichen Deutlichkeit können gebracht werden. Meines Erachtens wird der Weltbau, der uns in die Augen fällt, durch einen nothwendigen Schluß flach gemacht werden, sobald genugsam erwiesen ist, daß die Fixsterne in der Milchstraße hintereinander liegen, und daß jeder von dem andern so weit abstehe, als die nächsten Fixsterne von uns entfernt sind. Ich habe gesucht, es aus dem Nutzen herzuleiten, den das Licht der Fixsterne eben wie das von unserer Sonne haben solle. Unsere Sonne leuchtet auch durch die Nächte der Einwohner, die um den Sirius, Arcturus und andere Fixsterne herum sind. Aber sie hat noch einen nähern Nutzen, der sich über alle Weltkugeln ihres Systems, und daher auch über unsere Erde verbreitet. Setze ich demnach um jeden Fixstern ein System von Körpern, die sein Licht und seine Wärme nutzen sollen, so muß ich nothwendig den Fixsternen einen ansehnlichern Abstand geben, und dieser Abstand wächßt unstreitig zugleich mit der Größe des Sterns, weil sein Wirkungskreyß seiner Masse propottional ist. Daß aber die Sterne in der Milchstraße unserer Sonne an Grösse und Klarheit wenig nachgeben, das haben Sie, mein Herr, daraus geschlossen, weil sie, ihres grossen Abstandes ungeacht, noch sichtbar sind. Es wird

mich

mich sehr freuen, wenn Sie diese Beweise noch schärfer zu machen suchen wollen. Ihre Betrachtungen über diese so weitläuftige und noch ganz unentwickelte Materie haben alle Wahrscheinlichkeit, und Sie geben mir auf die Hauptfrage, die ich Ihnen vorgelegt hatte, einen Grund an, der mit mehrern andern eine genaue Verbindung hat. Es wird mir sehr klar, daß am Himmel öde Plätze seyn müssen, damit Raum zur Bewegung bleibe, weil die Bewegung in der Welt wesentlich ist. Sie zeigen dieses auch aus der Analogie in unserm Sonnen-System, wo in einer gleichen Laufbahn nicht mehrere Weltkugeln sind. Sie zeigen, daß dadurch die Harmonie in der Welt vollständiger wird, weil sie sich auf Zeit und Raum erstreckt. Und nun vermisse ich die Symmetrie in der scheinbaren Lage der Fixsterne nicht mehr, weil ich deutlich begreife, daß unser Sonnen-System nicht ordentlicher aussehen würde, wenn alle Körper desselben sichtbar wären. Die Stufen, durch welche die Systemen immer grösser, ansehnlicher, und der Zeit und dem Raume nach majestätischer werden, und zu dem ganzen Welt-System empor wachsen, sind der Analogie, die wir in der ganzen Natur sehen, vollkommen gemäß. Ich theile also mit Ihnen, mein Herr, die Milchstrasse in unzählige kleinern Systemen ein, von welchen sich vielleicht einige, die von den andern abgesöndert sind, unterscheiden lassen. Da alle diese Systemen in Bewegung sind, und ihre gesetzte Laufbahnen haben müssen, so halte ich mich nun an der irregulären Figur der Milchstrasse auch nicht mehr auf. Die Ordnung besteht in der Einrichtung dieser Laufbah-

ten, ungeacht sie uns noch lange wird verdeckt bleiben, weil uns Zahl und Maß zu Bestimmung so ungeheurer Räume und Zeiten fehlen. Indessen kann man sicher schliessen, daß sie nichts desto weniger wirklich ist, weil sich Ordnung und Vollkommenheit nothwendig durch die ganze Welt verbreitet.

Ungeacht ich aber zugebe, daß alle diese Systemen in einer Fläche liegen, und auch setze, diese Fläche habe eine ansehnliche Breite, so bleibt mir doch hiebey noch eine Frage unaufgelöst, weil es mir vorkömmt, die Lage der Systemen der Milchstrasse müsse eine andere Einrichtung haben, als die Weltkugeln unseres Sonnen-Systems. Erinnern Sie sich, mein Herr, daß Sie aus guten Gründen bewiesen, es können mehr Weltkugeln um unsere Sonne seyn, wenn ihre Bahnen nicht in gleicher Fläche liegen, sondern alle mögliche Neigung gegen einander haben. Ich würde also fast schliessen können, die Anzahl der Systemen, so die Milchstrasse ausmachen, seye lange nicht die gröβte, die möglich wäre. Ich weis wohl, daß dieser Schluß noch nicht nothwendig folgt, weil es unbekannt ist, wohin sich alle diese Systemen mit der Zeit durch ihren Kreyßlauf wenden werden. Dieses einige wäre also das unbegreiflichste dabey, daß wir eben in der Zeit leben, in welcher uns diese Systemen ungefehr in gleicher Fläche zu liegen scheinen. Oder wollten Sie die ganze Milchstrasse in Absicht auf das Weltgebäud nur mit dem System des Saturns oder des Jupiters vergleichen, deren Trabanten auch in gleicher Fläche sind? Sie reden

mir

mit ohnehem noch von andern Milchstrassen, die ausser der uns sichtbaren sind, und die mit der unsrigen zusammen genommen, ein grösseres System ausmachen sollen. Ich vermuthe nun bald, daß Sie das bleiche Licht, so man im Orion sieht, als eine solche Milchstrasse ansehen werden, welches die seyn würde, die der unsrigen noch am nächsten ist. Aber ich sehe in dieser Sache noch so wenigen Anschein, ausser allgemeinen Betrachtungen, etwas bestimmteres durch Schlüsse herauszubringen, daß ich mich zum Voraus begnügen werde, nur das allgemeine davon zu übersehen. Doch gedenke ich wohl, daß man hierinn noch mehr als nur den ersten Schritt werde thun können, und ich sehe das, was Sie mir, mein Herr, über die Lage unseres Systems schreiben, als Proben davon an. Wenn Sie auch Ihre Gedanken über diese Sache nur als eine Hypothese angeben, so löhnt es sich auch immer der Mühe, dergleichen Folgsätze in grösserer Menge daraus herzuleiten. Eine Hypothese wird doch endlich zur Wahrheit, wenn alle Erscheinungen sich auf eine natürliche und in die Augen fallende Art daraus herleiten lassen, wenn alle diese Folgen unter sich und mit allgemeinen Gründen zusammenhangen, kurz, wenn sie in allen ihren Theilen mit sich selbst besteht. Wenn in dem Gebäude der Wahrheiten irgendwo eine Lücke bleibt, und man findet ein System von Gedanken, welches genau in diese Lücke passet, so wird es sehr wahrscheinlich, wenn man es gleich nicht so geschwinde mit allen übrigen Wahrheiten zusammenhängen kann. Es kömmt der Wahrheit am nächsten, wenn sich neue Phænomena daraus herleiten

und vorhersehen lassen. Sie wissen, mein Herr, daß es mit dem Copernicanischen Weltbaue so gegangen, an welchem nun kein Astronome mehr zweifelt. Da Sie den ganzen Weltbau vollends recht copernicanisch zu machen suchen, so bauen Sie auf ähnliche Gründe, und ich sehe es als ein gutes Zeichen an, daß es Ihnen im Fortgange eben so gelingen werde. Es wird mich vergnügen, wenn ich auch nur einen Handlanger bey Ihrem Baue werde abgeben können. Sie wissen, wie wenig es mir an der bewährtesten Bereitwilligkeit hiezu fehlen wird, und wie sehr ich mir jederzeit angelegen seyn lasse, Ihnen durch immer neue Proben zu zeigen, daß ich lebenslang verharre

Mein Herr ꝛc.

Zwölfter Brief.

Was ich von Ihrer Freundschaft, mein Herr, erwartet, und mir in meinem letzten Schreiben ausgebethen hatte, das gewähren Sie mir zu meinem gröſten Vergnügen. Ich gestehe Ihnen gerne, daß ich über die Lage der Fixsterne Schlüsse gemacht hatte, die vielmehr eine Folge von Einfällen, als von einer vorbedachten Ueberlegung waren. Sie haben mich daher sehr verbunden, da Sie sich die Mühe gegeben, diese Schlüsse in Ordnung zu bringen, und die Stärke und Schwäche derselben zu prüfen, und ich sehe nunmehr erst deutlich ein, wie weit ich damit reiche, und wo ich zurücke bleibe. Ich muß Ihnen doch sagen, wie ich zu diesem Cahos von Gedanken kommen bin, so viel ich mich dessen noch erinnern kann.

An einem hellen Abend saß ich am Fenster, und da die Gegenstände auf der Erde allen Reitz zur Aufmerksamkeit für den folgenden Tag aufbehielten, so bliebe mir noch der gestirnte Himmel, als der würdigste unter allen Schauplätzen zur Betrachtung. Sie wissen, wie viele Stunden ich ihme von Kindheit an geopfert, und wie wenig die Gewohnheit noch bisher vermocht hatte, das Angenehme in dieser Betrachtung zu schwächen, oder zu einer abgenützten Alltagssache zu machen. Es seye, daß das Sternenreich immer neue Seltenheiten entdeckt, oder daß die Man-

nigfaltigkeit in demselben unerschöpflich ist, oder das schimmernde Licht der Sterne etwas den Augen sehr Angenehmes und Reizendes hat, oder endlich ein astronomisches Auge dessenungeachtet nie müde wird, weil es ein beständiges plus ultra findet, und ihm der Himmel immer neuen Stoff zum entzückenden Erstaunen, und zu Betrachtungen giebt, die die Stille der Nacht sammeln hilft, und lobhafter macht. Alle diese Gründe vereinigen sich bey mir, wenn ich diese glänzenden Leuchter in dem Tempel der Gottheit betrachte. Da nehme ich Flügel des Lichtes, und schwinge mich durch alle Räume der Himmel durch. Nie komme ich weit genug, und immer wächst die Begierde, noch weiter zu gehen. In solchen Betrachtungen stellte sich mir die Milchstrasse vor. Ich erstaunte nochmals über das Heer der kleinen Sterne in diesem Bogen, und vermißte sie ausser demselben. So gar nahe, dachte ich, sind diese Sterne nicht beysammen, daß sie einander fast berühren sollten. Sie müssen hinter einander liegen, und die Reihen von Sternen müssen durch die Milchstrasse durch vielfach länger seyn, als ausserhalb derselben. Wären sie aller Orten gleich lange, so müßte der ganze Himmel so helle scheinen, wie jezt die Milchstrasse. Aber ausser diesem Streifen sehe ich fast nur leere Räume. Kurz, das Fixsternengebäude ist nicht sphärisch, sondern flach, und sehr flach abgeplattet.

Hier bliebe ich den ersten Abend beym Aufstammen stehen, und zugleich auch bey dem letzten Schlusse.

Etwas

Etwas Zeit nachher fiel mir erſt in die Augen, daß die Milchſtraſſe von den übrigen Theilen des Himmels ſo ſtark unterſchieden ſeye, und da fieng ich an, dieſelbe weiter hinaus zu rücken, und den leeren Raum zu laſſen, den Sie, mein Herr, ſo nett in ein ſinnliches Bild gebracht haben. Alle übrigen Sterne faßte ich in ein Syſtem zuſammen, aber die Milchſtraſſe bliebe noch viele Tage uneingetheilt. Nachgehends wunderte ich mich, daß ich nicht gleich anfangs darauf gefallen, weil ſich die Abtheilung von ſelbſten zeigt. Allein auſſer, daß uns faſt immer unbemerkte Sachen vor Augen ſchweben, ſo konnte hier noch ein anderer Grund ſeyn. Der Theil der Milchſtraſſe, der geſpalten iſt, ſtunde nicht dem Fenſter gegenüber. Da mir aber doch die Begierde bliebe, zu ſehen, ob ich dieſe Gedanken weiter würde fortſetzen können, ſo überſahe ich einmal die ganze Milchſtraſſe, und beſonders ihre Figur. Und da ſchloße ich erſt, daß ich dieſelbe in einzele Theile abſöndern ſollte, und daß jeder Theil demjenigen, in welchem wir uns befinden, ähnlich zu achten ſeye. So entſtunden alſo unvermerkt meine Fixſternen-Syſtemen.

Es kann ſeyn, daß mir allmählich noch mehrere Betrachtungen darüber eingefallen wären, weil ich ſie noch nicht aufgegeben hatte. Allein es wäre allem Vermuthen nach langſam geſchehen, weil wir über unſere Einfälle nicht gebieten können. Dieſe werden vorzüglicher erweckt, wenn andere Anläſſe dazu kommen, und Sie, mein Herr, haben mir unter allen

solchen Anlässen den erwünschtesten gegeben, da Sie mir eben diese Frage vorlegten, und nun in Ihrem letzten Schreiben meine bis dahin noch undeutliche Vorstellungen in Ordnung brachten, und behörig aus einander setzten. Ich nehme Ihren Vorschlag mit Vergnügen an, und werde nun trachten, zu untersuchen, was zu einem vollständigen Beweise erfordert würde, was mir noch dabey mangelt, um ihn vollständig zu machen, und wie ferne sich die Lücken durch Wahrscheinlichkeit ausfüllen lassen.

Erstlich ist unstreitig, daß meine Hypothese nothwendig würde entweder bewährt oder verworfen werden, wenn wir ein Mittel hätten, den Abstand jeder Fixsterne genau auszumessen, weil man sodann ihre Lage gewiß wissen würde, die ich durch andere Betrachtungen zu bestimmen gesucht habe. Die jährliche Parallaxe der Erde ist zu dieser Absicht viel zu unmerklich, daher fällt das Mittel weg, welches uns die Geometrie in andern Fällen anbeut. Das Gesetz der Schwere und die Bewegung der Fixsterne giebt ein ander Mittel, allein diese Bewegung ist so geringe, und ihre Beschaffenheit so unbestimmt, daß wir in vielen Jahrhunderten damit nichts ausrichten werden. Dermalen läßt es sich nur bey den Körpern unseres Sonnen-Systems anbringen. Das einige, was demnach übrig bleibt, ist das Licht und die Grösse der Fixsterne, welche beyde Stücke so wohl für sich als dem Augenschein nach betrachtet werden müssen, wenn man daraus auf den Abstand der Sterne schliessen will.

Ein

Ein Fixstern scheint uns gröſſer als andere, nicht nur je gröſſer und je näher er in der That ist, sondern auch je heller er ist. Wir sehen dieses des Nachts auch an den Lichtern, deren scheinbare Gröſſe mit dem Abstande zunimmt, und die ebenfalls gröſſer scheinen, wenn sie heller sind. Der Grund hievon hängt von der Oeffnung des Augensterns, von der Undeutlichkeit des Bildes auf dem Augennetze, und der Zerstreuung des Lichtes auf demselben ab. Die Fixsterne scheinen durch die besten Fernröhren nur als lichte Puncte, weil das durch das zerstreute und falsche Liche weggebrochen wird. Aus ähnlichen Gründen scheint auch ein Stern heller als andere, besonders aber wenn er in der That heller ist. Es läst sich ferner vermuthen, daß das Licht der Fixsterne etwas geschwächt werde, bis es zu uns kömmt. Daß es sich in unserer Athmosphäre schwächet, ist unstreitig, wir sehen es auch an der Sonne. Es kann aber auch in der Himmelsluft zum Theil aufgefangen werden, so rein auch diese sonsten seyn mag. Die Athmosphære der Sonne fängt nothwendig viel von ihrem Lichte auf. Es kann Fixsterne geben, die noch gröſsere Athmosphæren haben, und der Raum zwischen denselben ist noch lange nicht vollkommen leer. Aus diesem Grunde muß ein Stern klasser scheinen, je weiter er entfernt ist. Wäre aber diese Entfernung bey allen gleich, so fiele dieser Grund weg, weil das Licht von allen auf eine proportionale Art geschwächt würde.

Wenn alle Fixsterne an sich betrachtet gleiche

Gröſſe und gleiche Klarheit hätten, ſo würde noch wendig folgen, daß die kleinern weiter entfernt ſeyn müßten. Wären ſie aber gleich weit entfernt, ſo müßte man annehmen, daß die kleinern auch zugleich ſchwächeres Licht hätten. Denn die Anzahl der Sterne der erſten, zweyten und folgenden Gröſſen wächſt ungefehr wie das Quadrat der Gröſſe. Von der erſten Gröſſe zählt man 18, von der zweyten 68, von der dritten 209, von der vierten 453, ꝛc. Sie ſehen ſchon, mein Herr, daß ſich dieſe Progreſſion viel beſſer zu dem verſchiedenen Abſtande ſchickt. Ich will zwar gar nicht ſetzen, daß alle Sterne gleich groß und gleich glänzend ſeyen. Denn ſo würde ich nicht über 12. Sterne der erſten Gröſſe, oder 48. der zweyten, über 108. der dritten ꝛc. bekommen. Es können einige der nächſten Sterne kleiner und dunkler, hingegen mehrere von den entferntern heller und gröſſer ſeyn, und überhaupt ſchickt ſich auch eine ſolche Verſchiedenheit beſſer zu meiner Hypotheſe, da ich die Sterne in Bewegung ſetze, ſo können ſie nach und nach ihre Lage und ihren Abſtand ändern.

Dieſe Bewegung haben Sie, mein Herr, als in der Welt nothwendig, zugegeben, und ich ſehe nicht was man dawider einwenden könnte. Die Vollkommenheit der Welt, und die Verbindung von Raum und Zeit erfordert ſie, und das Geſetz der Schwere, welches die ganze Welt zuſammenhängt, zeigt, daß ſie wirklich aller Orten da iſt. Ich ſchlieſſe hieraus ohne Bedenken, daß die Fixſterne ungleich entfernt ſeyn müſſen.

müssen. Ein gleicher Abstand wäre zu einförmig. Die Central-Kräfte lassen ihn nicht zu. Weil die Fixsterne um einen Mittelpunct laufen müssen, so können sie sich nicht in der Fläche einer Sphære bewegen. Sie würden sich durchkreuzen und aneinander stossen. Die Weltsystemen sollen erhalten werden, daher kann keine Laufbahn die andere durchschneiden. Ich kann also nicht wohl anders, als um jeden Fixstern einen Raum lassen, der seinem Wirkungskreyß angemessen ist. Man kann aus der Geometrie zeigen, daß z. E. um den Wirkungskreyß unserer Sonne zwölf andere angelegt werden können, die gleiche Grösse haben. Damit aber hätte ich nur 12. Sterne. Es sind aber unzählige, folglich müssen die übrigen Reihenweise weiter hinaus liegen. Jeder Stern hat einen Wirkungskreyß, weil er schwer ist. Jeder muß seinen Raum zu seiner Laufbahn haben. Alles leitet mich demnach zu dem Schlusse, daß sie durch den ganzen Weltraum verbreitet sind. Nehme ich noch die Betrachtung dazu, daß in dem Wirkungskreyse eines jeden Sterns, ein System von Millionen Cometen und Planeten ist, die sein Licht und seine Wärme gebrauchen, damit es auf eine nähere Art nütze, so sehe ich nicht, was man zum Beweise noch ferner als die Aussicht fordern kann.

Indessen will ich noch diese Betrachtung machen, die nothwendig schlüssig ist, weil man den Fixsternen so wenig als unserer Sonne die Schwere absprechen kann. Setzen Sie, zween Sterne, deren scheinbaren

Abstand

Abstand nur eine Secunde beträgt, seyen von uns gleich weit entfernt, so ist ihr wahrer Abstand von einander der 2000ote Theil ihres Abstandes von unserer Sonne. Der nächste Stern mag 500000mal weiter von uns weg seyn als die Sonne. Wenn ich demnach diesen beyden Sternen einen solchen Abstand gebe, so würden sie 2½mal weiter von einander abstehen, als die Erde von der Sonnen. Da sie nun gegen einander schwer sind, so müßten sie entweder schon längsten zusammen gefallen seyn, oder da dieses nicht ist, eine Kreyßbewegung um ihren gemeinsamen Mittelpunct haben. Diese Kreyßbewegung müßte uns nothwendig durch Fernröhren sichtbar werden, weil sie eine gar nicht lange Periode haben würde. Man müßte demnach eine beständige Veränderung in der Lage dieser Sterne wahrnehmen, der eine müßte bald vor, bald nach dem andern stehen. Von allem diesem bemerkt man nicht das geringste, und die Veränderung in der Lage der Fixsterne ist seit des Hipparchus Zeiten bis auf unsere kaum zu erkennen. Hieraus folgere ich demnach nothwendig, daß solche Sterne einen sehr ungleichen Abstand von unserer Sonne haben müssen. Sie können leicht erachten, daß in der Milchstraße alles wimmeln müßte, wenn die Sterne in derselben nicht in unbegreiflich langen Reihen hinter einander lägen. Eben dieses würde man auch an den sogenannten neblichten Sternen sehen.

Fügen Sie, mein Herr, diesem noch bey, daß wir gar keinen Grund haben, in Ansehung des Raumes

nes in der Welt so sparsam zu seyn. Denn hätte derselbe sollen gespart werden, so würden die Schwere, die Central-Kräfte, und überhaupt alle Bewegung weggeblieben seyn. Unsere Erde hätte müssen an einem Orte stille bleiben, und ihre Laufbahn wäre mit andern Planeten besetzt worden. Aber auf diese Art fiele das Schönste und Mannigfaltigste aus der Welt weg. Zu ihrer Vollkommenheit ist die Bewegung viel zu nothwendig; wo aber Bewegung ist, da muß Raum bleiben. Und es ist für sich klar, daß die Central-Kräften, die Laufbahnen, die Sonnensystemen um jede Fixsterne solche fordern.

Hier haben Sie, mein Herr, die Beweise, die ich für den ersten Satz habe aufbringen können, daß nemlich die Fixsterne, und besonders auch die, so in der Milchstrasse sind, hinter einander liegen, und ihr Abstand von einander sehr ansehnlich, und dem Wirkungskreyse proportional seyn müsse. Der Schluß, den ich daraus ziehe, ist dieser, daß ausserhalb der Milchstrasse in gleicher Entfernung keine solche Fixsternе seyen, und zwar deßwegen, weil die übrigen Theile des Himmels leere Plätze zu haben scheinen. Da ich diese leeren Räume zu dem Kreyßlaufe der Fixsternensystemen als nothwendig ansehe, so trage ich kein Bedenken, sie als wirklich leer anzunehmen, und in eine solche Nacht würde ich ohne allen Grund dunkle und unbeleuchtete Systemen von Weltkugeln setzen. Es muß Raum zur Bewegung bleiben, so langsam diese auch seyn mag.

Wenn

Wenn ich nun hieraus schliesse, das unsern Augen sichtbare Sterngebäude seye nicht sphärisch, sondern sehr flach und abgeplattet, so ist dieser Schluß weiter nichts als eine Anwendung bekannter geometrischer Sätze. Sie, mein Herr, haben die Sache durch Ihren illuminirten Platz so deutlich gemacht, daß ich nur nicht nöthig habe, mich lange dabey aufzuhalten. Die Absonderung der Milchstrasse von unserm System haben Sie dadurch ebenfalls erläutert, und ich glaube nicht, daß Sie Schwierigkeiten finden werden, wenn ich die ganze Milchstrasse in solche kleinere Systemen eintheile, die in derselben hinter einander liegen. Die Anzahl solcher Systemen bestimme ich nicht, sie muß aber allem Ansehen nach unbeschreiblich groß seyn. Ich habe dieses schon in meinem letzten Schreiben aus der Analogie geschlossen, da ich bey dem System des Jupiters anfieng, von diesem zu dem System unserer Sonne, und von diesem zu unserm Fixsternensystem fortschritte. Anzahl, Raum, Grösse und Zeit wächßt mit einander.

Sodann, da ich unser Fixsternensystem von denen, so in der Milchstrasse erscheinen, absöndere, so lasse ich auch zwischen diesen einen ähnlichen Zwischenraum. Sie liegen ungefehr in einer Fläche. Daher kann ich nicht mehr als sechs annehmen, die zunächst um uns sind, wenn ich ihren Abstand von einander ungefehr gleich setze. Die übrigen alle muß ich nach und nach weiter hinaus rücken. Der scheinbare Diameter der nächsten Systemen der Milchstrasse mag

kaum

kaum ihrer mittlern Breite gleich, und daher nicht über 10. Grad seyn. Nehme ich also den wahren Diameter eines solchen Systems zum Maßstabe an, so wird er 6. und mehrmal müssen umgeschlagen werden, um den Abstand eines Systems von dem nächst angrenzenden zu finden. Ich vermuthe aber, der scheinbare Durchmesser werde weniger als 10. Grad, und vielleicht kaum 5. oder 6. Grad betragen, und würde daraus schliessen, ein System seye von dem nächsten 10. bis 12mal weiter entfernt, als es breit ist. Da aber die Milchstrasse ganz an einander hängt, so müssen unzählige dergleichen Systemen hinter einander liegen, um jede Zwischenräume zu bedecken, welche die nächsten würden leer lassen.

Indessen ist ihre Anzahl bestimmt, und die Milchstrasse hat irgendwo ihre Grenzen. Ich hatte dieses in meinem letzten Schreiben aus der Analogie geschlossen, da ich ausser diesem Streifen noch unzählige andere Milchstrassen setzte, weil es mir nicht wahrscheinlich ist, daß sich der Weltbau dabey einschränke, so wenig ich im Gegentheil zugebe, daß er unendlich seyn sollte. Es läßt sich davon reden, wenn Sie, mein Herr, fragen, ob nicht das blasse Licht im Orion, welches Derham als eine Oeffnung in das Caelum empyreum ansieht, die nächste von solchen Milchstrassen seye, und ich würde mich damit nicht aufhalten, daß man in seiner scheinbaren Gestalt eine Aenderung will bemerkt haben. Es scheinet zu weit entfernt, als daß man es durch unsere Luft und durch

jede

jede Fernröhren immer gleich deutlich sollte sehen können.

Vielleicht läßt es sich am richtigsten aus der scheinbaren Figur der Milchstrasse schliessen, daß sie engere Grenzen hat. Wäre sie unermeßlich ausgedehnt, so müßte sie uns als ein größter Circul der Sphære erscheinen. Dieses ist aber nicht. Ihre scheinbare Figur ist vielmehr ein Ovale. Vom Nordpol steht ihre Mitte 35. Grad, vom Südpol nur 25. Grad ab. Hingegen durchschneidet sie den Aequator in zween ziemlich gleiche Theile. So erscheinet dem Auge ein Ring, wenn es zugleich ausser demselben und ausser seiner Axe ist. Unser Fixsternensystem scheint also nicht nur etwas ausser der Fläche der Milchstrasse, sondern auch näher bey ihrem Umfange als bey der Mitte zu liegen. Die kleinern Irregularitäten in ihrer scheinbaren Figur lassen hiebey keine genauere Bestimmung zu.

Seit dem ist mir noch ein ander Mittel beygefallen, dadurch man wenigstens einen Versuch machen könnte, ob die Fixsterne unseres Systems, und daher auch unsere Sonne, gegen einen Körper schwer ist, der in dem Mittelpuncte dieses Systems liegt, oder ob sie sich nur um den gemeinsamen Mittelpunct der Schwere des ganzen Systems bewegen? Wäre das erste, und unsere Sonne hätte gegen einen solchen Körper eine beträchtliche Schwere, so müßten auch die Planeten eine solche Schwere haben. Auf diese Art

ist

ist z. E. der Mond nicht nur gegen unsere Erde, sondern auch gegen die Sonne schwer, und die Astronomen beklagen sich über die kleinern, aber doch sehr merklichen Irregularitäten, die hieraus entstehen. Solchen kleinern Irregularitäten müssen auch die Planeten, und daher auch unsere Erde in ihrem jährlichen Umlaufe unterworfen seyn. Es ist demnach die Frage, ob man dergleichen jährliche Anomalien durch genaue Observationen bemerken könne, ob der observirte Ort der Sonne mit dem berechneten bis auf Secunden durch das ganze Jahr übereinstimme, ob die Verrückung der Aphelien und Knotenlinien in der Laufbahn der Planeten sich daraus würde herleiten lassen, ob die Veränderung in der Obliquität der Eccliptic nicht auch zum Theile daher rühren könne? Verrücket sich die Fläche der Laufbahn der übrigen Planeten, so hat man gar keinen Grund, die Fläche der Erdbahn unverrückt zu lassen, weil sie nichts wenigers als der Maaßstab der übrigen ist. Die Neigung der andern Laufbahnen werden nur deßwegen auf die von unserer Erde oder auf die Eccliptic bezogen, weil diese für unsere Rechnungen die bequemste ist, und weil man sie doch immer unter einander vergleichen muß.

Könnte man hierüber etwas bestimmen, so würde unstreitig folgen, daß die Laufbahnen der Planeten eben so wenig vollkommene Ellipsen sind, als die von dem Monde, daß der Abstand der Sonne auf eine gedoppelte Art verändert werde, wie der von dem Monde. Man will bereits schon bemerkt haben, daß die

astronomischer Tafeln den Ort der Sonne öfters so angeben, daß die Observation fast eine ganze Minute davon abweicht. Es wäre demnach nur zu sehen, ob dieses zu gesetzten Zeiten geschieht, und von dieser Ursache herkömmt?

Sie sehen hieraus, mein Herr, daß es auch Mittel giebt, meine Betrachtungen über die Kreyßbewegung unserer Sonne durch Observationen zu prüfen, wenn je ihre Schwere gegen den gemeinsamen Mittelpunct ihres Systems beträchtlich genug ist. Man könnte daraus die Gegend dieses Mittelpuncts finden, weil alle Planeten, und besonders auch unsere Erde, gegen denselben schwer sind, und die kleinern Anomalien sich darnach richten müssen, wie sich die von dem Monde nach der Sonne richten. In meinem letzten Schreiben hatte ich die Frage aufgeworfen, ob man in diesem Mittelpunct einen dunkeln Körper von einer ungeheuren Masse setzen müsse, oder ob man dafür nur den gemeinsamen Mittelpunct der Schwere des Fixsternensystems annehmen solle? Vielleicht liesse sich diese Frage durch solche Observationen erörtern, oder wenigstens würde man daraus schliessen können, wie schwer jeder Planet, und daher auch die Sonne gegen diesen Mittelpunct ist. Diese Schwere ist allerdings sehr geringe, weil die Irregularitäten in der Bewegung der Erde, die etwan daher rühren möchten, noch nicht zufälliger Weise bemerkt worden, sondern erst noch durch sehr genaue Observationen bestimmt und untersucht werden müßten. Bey dem Monde fande man ähnliche Abweichungen, die von der Sonne herrühren, viel ehender. Denn die Rechnung

wollte

wollte mit der Observation nie genau zusammentreffen, und die Abweichungen fielen so zu reden in die Augen, weil sie sich auf mehrere Minuten beliefen. Bey der Erde scheinen sie kleiner als eine Minute zu seyn, wie ich es schon vorhin angemerkt habe. Eben dieses läßt sich auch aus der langsamen Bewegung der Aphelien und der Knotenlinien schliessen, besonders wenn man ihr Fortrücken nicht von den Aequinoctien, sondern von einem Fixstern an rechnet.

So weit habe ich nun, mein Herr, Ihrem Rathe folgen können, den Lehrbegriff meiner Fixsternensystemen auseinander zu setzen. Ich reiche damit noch lange nicht an Ihre Deutlichkeit, und glaube, daß ich noch vieles von dem ersten Cahos meiner Einfälle in Verwirrung gelassen habe. Ich werde demnach inne halten, noch mehrere Schlüsse aufzuhäufen, bis ich sehen werde, was Sie bey den bisherigen anzumerken finden. Gedenken Sie je nicht, daß ich Ihnen voreile. Sie zeigen mir doch immer, wie weit der Weg richtig geht, und wie ferne ich bloße Einfälle von strengen Schlüssen zu unterscheiden habe. Ich wiederrufe lieber alles, wenn Sie es mit Ihren Gedanken nicht harmonierend finden, weil ich dieser so schätzbaren Harmonie alle meine Systemen aufopfern würde. Diese solle mir ewig der Grund meines Vergnügens, und der vollkommenen Freundschaft und Ergebenheit bleiben, mit welcher ich verharre

Mein Herr ꝛc.

Dreyzehnter Brief.

Wie angenehm würde es mir seyn, wenn ich Ihnen, mein Herr, Anlaß geben könnte, Ihre Betrachtungen über den Grundriß der Welt zu aller Vollständigkeit zu bringen. Ich hoffe, Sie werden aus allen meinen Schreiben sehen, daß diese Sache mich immer mehr aufmerksam macht, und zu einem ernstlichen Nachdenken verleitet. Ich empfinde alles Vergnügen bey der Betrachtung des gestirnten Himmels, welches Sie mir so lebhaft schildern, und wünschte nun, daß ich früher angefangen hätte, diese prächtige Schaubühne mit astronomischen Augen anzusehen. Allein desto eifriger werde ich diese Versäumnis einholen, und mich wenigstens in Stand zu setzen suchen, Ihnen geschickte Fragen vorzulegen. Denn diese Fragen beunruhigen mich nun nicht mehr, weil ich wohl einsehe, daß sie nicht so fürchterlich sind, als die, so man über die Wirkungen der Cometen, mehr für die lange Weile, als aus erträglichen Gründen gemacht hatte.

Sie haben mich, mein Herr, durch die Beschreibung, wie Sie zu Ihrem Lehrgebäude gekommen, sehr verpflichtet. So sehr Sie Ihre ersten Einfälle hierüber als ein Cahos ansehen wollen, so muß ich Ihnen doch sagen, daß sie sehr natürlich waren, und ich finde nichts darinn, welches von Ihren übrigen glücklichen Einfällen unterschieden wäre. Ich weiß, daß Sie

doch

doch immer auf das Wahrscheinlichste verfallen, und wenn es zur Prüfung kömmt, so bleibt eben nicht viel auszubessern. So ist das System Ihren Gedanken eingerichtet, daß sich unvermerkt nur diejenigen zusammen paaren, die sich in der That zusammen schicken. Sie fühlen jede Lücke, die noch darinn bleibt, und jeder neue Anlaß dient Ihnen, eine und mehrere davon auszufüllen, weil Sie jeder neuen Erfahrung ihre Stelle in dem System anzuweisen wissen.

An dem verschiedenen Abstande der Fixsterne habe ich nun keinen erheblichen, oder vielmehr gar keinen Zweifel, wenn ich die Gründe, die Sie, mein Herr, davon angeben, zusammen nehme. Man hat es schon längsten als etwas Einfältiges angesehen, daß die Alten dieselben sämtlich an die Fläche einer Sphære gleichsam anhefteten, weil sie dadurch ihr primum mobile oder die tägliche Umdrehung des Firmamentes erklären wollten. In der That müßte es ungefehr so seyn, wenn diese Umdrehung nicht scheinbar wäre, und nicht der Erde müßte zugeschrieben werden, eben so wie die langsame Veränderung der Sterne um die Pole der Eccliptic. Es ist nun zureichend bewiesen, daß alle Bewegung, die das ganze Firmament zu haben scheint, allein von der Erde herrührt, und überhaupt auch alle die, so sich nach einem einförmigen Gesetze richten, und alle Jahre oder alle Monden wieder kommen, dergleichen die Abirrung des Lichtes und die Nutation der Erde ist. Da dieses der einige Grund wäre, den die Ptolomäicker angeben, die Fixsterne an ei-

Dreyzehnter Brief.

Wie angenehm würde es mir seyn, wenn ich Ihnen, mein Herr, Anlaß geben könnte, Ihre Betrachtungen über den Grundriß der Welt zu aller Vollständigkeit zu bringen. Ich hoffe, Sie werden aus allen meinen Schreiben sehen, daß diese Sache mich immer mehr aufmerksam macht, und zu einem ernstlichen Nachdenken verleitet. Ich empfinde alles Vergnügen bey der Betrachtung des gestirnten Himmels, welches Sie mir so lebhaft schildern, und wünschte nun, daß ich früher angefangen hätte, diese prächtige Schaubühne mit astronomischen Augen anzusehen. Allein desto eifriger werde ich diese Versäumnis einholen, und mich wenigstens in Stand zu setzen suchen, Ihnen geschickte Fragen vorzulegen. Denn diese Fragen beunruhigen mich nun nicht mehr, weil ich wohl einsehe, daß sie nicht so fürchterlich sind, als die, so man über die Wirkungen der Cometen, mehr für die lange Weile, als aus erträglichen Gründen gemacht hatte.

Sie haben mich, mein Herr, durch die Beschreibung, wie Sie zu Ihrem Lehrgebäude gekommen, sehr verpflichtet. So sehr Sie Ihre ersten Einfälle hierüber als ein Cahos ansehen wollen, so muß ich Ihnen doch sagen, daß sie sehr natürlich waren, und ich finde nichts darinn, welches von Ihren übrigen glücklichen Einfällen unterschieden wäre. Ich weiß, daß Sie

doch

doch immer auf das Wahrscheinlichste verfallen; und wenn es zur Prüfung kömmt, so bleibt eben nicht viel auszubessern. So ist das System Ihren Gedanken eingerichtet, daß sich unvermerkt nur diejenigen zusammen paaren, die sich in der That zusammen schicken. Sie fühlen jede Lücke, die noch darinn bleibt, und jeder neue Anlaß dient Ihnen, eine und mehrere davon auszufüllen, weil Sie jeder neuen Erfahrung ihre Stelle in dem System anzuweisen wissen.

An dem verschiedenen Abstande der Fixsterne habe ich nun keinen erheblichen, oder vielmehr gar keinen Zweifel, wenn ich die Gründe, die Sie, mein Herr, davon angeben, zusammen nehme. Man hat es schon längsten als etwas Einfältiges angesehen, daß die Alten dieselben sämtlich an die Fläche einer Sphære gleichsam anhefteten, weil sie dadurch ihr primum mobile oder die tägliche Umdrehung des Firmamentes erklären wollten. In der That müßte es ungefehr so seyn, wenn diese Umdrehung nicht scheinbar wäre, und nicht der Erde müßte zugeschrieben werden, eben so wie die langsame Veränderung der Sterne um die Pole der Ecliptic. Es ist nun zureichend bewiesen, daß alle Bewegung, die das ganze Firmament zu haben scheint, allein von der Erde herrührt, und überhaupt auch alle die, so sich nach einem einförmigen Gesetze richten, und alle Jahre oder alle Monden wieder kommen, dergleichen die Abirrung des Lichtes und die Nutation der Erde ist. Da dieses der einige Grund wäre, den die Ptolomäicker angeben, die Fixsterne an ei-

ne Sphære anzunageln, und ihre Entfernung gleich zu setzen, so fällt derselbe vollkommen weg, und es bleibt gar keiner mehr übrig.

Hingegen haben wir unzählige Gründe, diese Entfernung ungleich, und die Sterne in langen Reihen hinter einander zu setzen. Einmal sind es Sonnen, die ein System von Legionen Weltkugeln um sich haben, denen sie Licht und Wärme, und abwechselnde Jahrszeiten geben, und daraus ein Wohnort von lebenden Geschöpfen machen. Ein solches System fordert einen Raum, so groß der Wirkungskreyß jeder dieser Sonnen ist. Dieser Wirkungskreyß muß aber nothwendig sehr groß seyn, und dem von unserer Sonne nichts nachgeben, weil wir die Sterne ihres grossen Abstandes ungeacht mit einem solchen Glanze funkeln sehen. Dazu gehört eine Masse von Licht und Dichtigkeit und Grösse, wie die von unserer Sonne, und daher ein gleich grosser Wirkungskreyß. Keine Sonne kann in dem Wirkungskreyse einer andern seyn, ohne daß sie sich um dieselbe, oder beyde um ihren gemeinsamen Mittelpunct der Schwere bewegten, und diese Bewegung müßte nothwendig in wenigen Jahren auch uns sichtbar seyn. Hieraus schliessen Sie, mein Herr, mit Rechte, daß in der Milchstrasse und in den nebligten Sternen alles wimmeln müßte. Es ist dieses eine Sache, die in weniger Zeit durch Erfahrung ausgemacht werden kann, und Sie können sich auf dieselbe, wie in verschiedenen andern Stücken, sicher berufen. Bey den grössern Sternen ist es ausgemacht,

daß

daß sie in vielen hundert Jahren ihre Stelle unter einander nicht merklich geändert haben, und man müßte aus dem Ptolomäischen Catalogo, mit den neuern verglichen, sehen, ob man eine Veränderung heraus bringen könne. Dieses Mittel, die Entscheidung der Sache auf den Augenschein ankommen zu lassen, haben Sie, mein Herr, bereits in ihrem vorigen Schreiben angegeben.

Cassini hat es als eine Folge der jährlichen Parallaxe der Erde angesehen, daß der erste Stern im Widder zu gewissen Zeiten doppelt erschiene. Um dieses auszumachen, müßte man untersuchen, ob die Erscheinung alle Jahre wieder eintrift, oder ob die verschiedene Durchsichtigkeit der Luft es nicht leidet, daß man diesen Stern beständig doppelt oder als wirklich zween verschiedene Sterne sehen kann, und ob sie eine geänderte Lage unter sich haben? Eben dieses bleibt auch bey dem mittlern Stern im Schwerte des Orions zu untersuchen, von welchem Huygens gefunden, daß er aus 12. kleinern besteht. Auf diese Art würde sich ausmachen lassen, ob es in der That Fixsterne giebt, die sich in einem gemeinsamen Wirkungskreyse befinden, und in kurzer Zeit um den Mittelpunct ihrer Schwere gehen?

Allein bis dieses ausgemacht ist, können Sie, mein Herr, sicher bey ihrem System bleiben, weil ich nichts dergleichen erwarte. Hingegen scheinen mir die andern Observationen, die Sie in Absicht auf die Pla-

neten, und besonders auch unsere Erde vorgeschlagen haben, von grösserm Nutzen, weil sich daraus verschiedenes von der Lage der Sonne in unserm Fixsternensystem und von ihrer Bewegung bestimmen liesse, und was Sie von den kleinern Abweichungen in den Tabellen von dem Laufe der Sonne sagen, scheint allerdings Hoffnung zu geben, daß diese Untersuchung nicht fruchtlos seyn werde. Noch vorzüglicher wäre es, wenn sich die Verrückung der Aphelien, der Knotenlinien, und der Inclination jeder Planetenbahnen daraus herleiten liessen. Die Cometen können zwar zu so kleinen Verrückungen allerdings auch etwas beytragen, wenn sie einem Planete zu nahe kommen; allein dieses wäre nicht allgemein, und besonders scheint es nicht, daß so grosse Planeten, wie Jupiter und Saturn sind, etwas davon leiden sollten. Demnach bliebe das Ordentliche in diesen Bewegungen allezeit von dem Mittelpunct unseres Fixsternensymens abhängig, und müßte daraus hergeleitet werden.

In dieser Absicht setzen Sie, mein Herr, jeder Planet seye ungefehr ähnlichen Anomalien in seinem Umlaufe unterworfen, welche der Mond bey der Sonne leidet. Sie betrachten hier die Sonne als einen Körper, der gegen den Mittelpunct des Fixsternensystems schwer ist, und die Planeten und Cometen sehen Sie als ihre Trabanten an. So schwer die Sonne gegen diesen Mittelpunct ist, so schwer ist auch jeder Planet gegen denselben. Daher muß er allerdings bald geschwinder, bald langsamer laufen, als es geschehen

hen würde, wenn er allein gegen die Sonne schwer wäre. Allein wenn ich diese Vergleichung weiter treibe, so finde ich eine Schwierigkeit dabey, die ich nicht sogleich heben kann. Sie betrift die Richtung in der Bewegung der Knotenlinien. Diese geht bey dem Monde wider die Ordnung der Zeichen, bey den Planeten aber folgt sie dieser Ordnung. Woher glauben Sie, mein Herr, daß dieses kommen mag, oder wie liesse es sich aus der allgemeinen Schwere unseres Sonnensystems gegen den Mittelpunct des Fixsternensystems erklären?

Sodann haben Sie, mein Herr, in Ihrem vorhergehenden Schreiben aus dem, daß wir rings um uns her zerstreute Fixsterne sehen, geschlossen, unsere Sonne müsse nicht an den Grenzen, sondern mehr gegen die Mitte des Fixsternensystems liegen, zu welchem sie gehört. Dieses macht unstreitig ihren Lauf geschwinder, und ihre Schwere gegen den Mittelpunct grösser, und um desto ehender müßte sie auch bey den Planeten merkbar seyn. Da die daher entstehenden Anomalien aber dennoch sehr geringe sind, so werden Sie doch immer unserer Sonne noch einen sehr grossen Abstand von diesem Mittelpunct geben müssen, zumal wenn in demselben ein dunkler Körper von einer ungeheuren Masse seyn sollte, gegen welchen auch noch die äusserſten Sonnen des Systems schwer wären. Denn in der That würde ein solcher Körper nicht viel nützen, wenn sein Diameter nicht fast so groß wäre als der Wirkungskreyß unserer Sonne, oder der ganze Um-

fang unseres Sonnensystems ist. Wenn die Fixsterne ausserhalb der Milchstrasse sich in mehr als ein System eintheilen liessen, so würde ich bald den Entschluß fassen, solche dunkle Körper dahin zu setzen, wo die Astronomen neue Fixsterne gesehen haben, und andere verschwunden sind. Denn so liesse sich dieses Erscheinen und Verschwinden der Fixsterne ungefehr wie die Finsternisse erklären. Allein es wird immer besser seyn, wenn man vorher durch genaue Observationen untersucht, ob die Schwere der Sonne gegen den Mittelpunct des Systems beträchtlich ist, weil sich dadurch etwas näher wird bestimmen lassen, welche unter diesen Möglichkeiten wahr sind.

Da ich die Bewegung der Fixsterne und ihren ungleichen Abstand von uns, nach den Beweisen, die Sie, mein Herr, davon gegeben haben, als moralisch gewiß ansehe, so habe ich versucht, einen Ueberschlag von ihrer Geschwindigkeit zu machen. Ich setzte anfangs, der nächste Fixstern habe sich seit des Hipparchus Zeiten, oder eine runde Zahl genommen, seit 2000. Jahren um einen $\frac{1}{4}$. Grad bewegt. Dieses konnte ich wohl annehmen, weil des Ptolomäus Catalogus der Sterne nicht leicht genauer seyn wird. Ich nahme hierauf den Abstand der Erde von der Sonne zum Maaßstabe an, und setzte, dieser Fixstern seye 500000mal weiter entfernt. Diese Zahl als den Halbmesser eines Circuls angesehen, fande ich, daß auf $\frac{1}{4}$. Grad ungefehr 4000. solcher Maaßstäbe gehen, welche demnach der Stern innert 2000. Jahren müßte

durch-

durchlaufen haben. Daher würde er in einem Jahr zween solcher Maaßstäbe oder einen Raum durchlaufen, der so groß als der Durchmesser der Erdbahn ist. Da dieser Durchmesser nur der $\frac{1}{3}$. von der Bahn der Erde ist, so würde ich finden, daß die Geschwindigkeit eines solchen Sterns dreymal kleiner als die von der Erde wäre. Diese Rechnung gienge an, wenn die Sonne inzwischen unverrückt geblieben wäre, und der Stern sich um dieselbe in einem Circul bewegt hätte. Wenn ich aber setze, die Sonne bewege sich auch, so kömmt hiebey nur eine relative Geschwindigkeit heraus, welche gröſſer oder kleiner wird, je nachdem ich die Richtung in dem Laufe ändere. Aus einem ähnlichen Grunde scheinen uns die Planeten bald gerade, bald rückläufig, bald stille stehend. Es kann demnach Fixsterne der ersten Gröſſe geben, die ihren Ort nicht merklich verändert haben, und andere, bey welchen die Veränderung des Ortes merklicher ist. Da ich aber die merklichste Veränderung nur auf einen $\frac{1}{4}$. Grad setze, so muß ich dabey die Umstände nehmen, die sie am gröſsten machen, und diese sind, wenn die Sonne und der Stern eine entgegengesetzte Richtung haben. Dieses bringt aber die Geschwindigkeit des Sterns auf die Helfte, und demnach würde ich sie sechsmal kleiner setzen als die von der Erde. Hiedurch wird aber die Schwere des Sterns gegen den Mittelpunct des Systems sehr geringe, wenn ich betrachte, wie groß die Ellipsen und Circul sind, in welchen die Sterne sich um diesen Mittelpunct bewegen. Indessen ist sie dennoch vielfach gröſser, als die, so zween der nächsten

Fixsterne

Fixsterne gegen einander oder gegen unsere Sonne haben. Denn da die Geschwindigkeiten der Planeten sich umgekehrt wie die Quadratwurzeln ihres Abstandes von der Sonne verhalten, so müßte ein Stern, der 500000mal weiter entfernt ist als die Erde, 700mal langsamer laufen. Nach vorigen Betrachtungen aber läuft er nur 6mal langsamer, und daher ben 120mal geschwinder, als wenn seine Central-Kräfte von unserer Sonne abhiengen. Eine grössere Geschwindigkeit fordert in allweg eine grössere Schwere, wenn sich der Körper in seiner Bahn erhalten solle. Ich würde demnach allerdings hieraus schlieſſen, daß die Schwere in dem Mittelpunct des Fixsternensystems sehr groß seyn müsse. Allein es ist überflüssig, diesen beyläufigen Ueberschlag weiter fortzusetzen, weil den Satz, worauf er sich gründet, nemlich die Grösse der Verrückung der Fixsterne seit des Ptolomäus Zeiten, erst noch muß ausgemacht werden.

Noch eine Frage muß ich Ihnen, mein Herr, vorlegen. Da Sie die Systemen in der Milchstrasse von dem unsrigen durch einen 6. bis 10mal grössern Zwischenraum absöndern, und dadurch dieselben so gar weit entfernen, so kann ich noch nicht einsehen, wie wir die Sterne, so in diesem Streifen sind, durch Fernröhre noch voneinander unterscheiden können? Sie müssen die nächsten derselben doch wenigstens etliche hundertmal weiter hinaus setzen, als Sirius. Daß wir in diesem Striche mit bloßen Augen nur ein vermischtes Licht sehen, kann ich noch sehr wohl daraus herlei-

herleiten, weil sich die Bilder dieser Sterne auf dem Augennetze vermischen, und uns daher nothwendig undeutlich scheinen müssen. Unsere Athmosphære mag auch etwas dazu beytragen, und vielleicht thut es auch die Zerstreuung des Lichtes in der Himmelsluft. Wie genaue müssen denn die Fernröhren alles fremde Licht wegbrechen, wenn uns die Sterne in solchen Entfernungen noch als leuchtende Puncte deutlich abgesondert erscheinen sollen?

Uebrigens sehe ich sehr wohl, daß, da die Anzahl der Fixsterne ungefehr wie das Quadrat ihrer Grösse zunimmt, dieses Gesetz sich viel schicklicher durch ihren verschiedenen Abstand erklären läßt, weil die Oberflächen der Sphären in einer solchen Verhältnis zunehmen. Und überdiß würde man auch hieraus schliessen können, daß die Fixsterne in unserm System noch ziemlich gleichförmig ausgetheilt sind, weil ihre Anzahl beyläuftig wie die Flächen der Sphären zunehmen, deren Halbmesser 1, 2, 3, 4. ꝛc. sind. Die Bewegung der Sterne leidet keine grössere Gleichförmigkeit, weil sie nach und nach ihren Ort ändern. Daher glaube ich auch nicht, daß sich dieses Gesetz viel weiter erstrecken werde, weil die teloscopischen Sterne an einigen Orten des Himmels viel dichter sind, als an andern. Besonders ist die Gegend um den Orion herum bis zur Verwunderung mit grossen und kleinen Sternen besetzt. Das Sternbild des grossen Hundes, und das Schiff Argos scheint ebenfalls sehr reich an Sternen. Sie liegen in einem gleichen Striche an der Milchstrasse,

ne Sphære anzunageln, und ihre Entfernung gleich zu setzen, so fällt derselbe vollkommen weg, und es bleibt gar keiner mehr übrig.

Hingegen haben wir unzählige Gründe, diese Entfernung ungleich, und die Sterne in langen Reihen hinter einander zu setzen. Einmal sind es Sonnen, die ein System von Legionen Weltkugeln um sich haben, denen sie Licht und Wärme, und abwechselnde Jahrszeiten geben, und daraus ein Wohnort von lebenden Geschöpfen machen. Ein solches System fordert einen Raum, so groß der Wirkungskreyß jeder dieser Sonnen ist. Dieser Wirkungskreyß muß aber nothwendig sehr groß seyn, und dem von unserer Sonne nichts nachgeben, weil wir die Sterne ihres grossen Abstandes ungeacht mit einem solchen Glanze funkeln sehen. Dazu gehört eine Masse von Licht und Dichtigkeit und Grösse, wie die von unserer Sonne, und daher ein gleich grosser Wirkungskreyß. Keine Sonne kann in dem Wirkungskreyse einer andern seyn, ohne daß sie sich um dieselbe, oder beyde um ihren gemeinsamen Mittelpunct der Schwere bewegten, und diese Bewegung müßte nothwendig in wenigen Jahren auch uns sichtbar seyn. Hieraus schliessen Sie, mein Herr, mit Rechte, daß in der Milchstrasse und in den nebligten Sternen alles wimmeln müßte. Es ist dieses eine Sache, die in weniger Zeit durch Erfahrung ausgemacht werden kann, und Sie können sich auf dieselbe, wie in verschiedenen andern Stücken, sicher berufen. Bey den grössern Sternen ist es ausgemacht,

daß

daß sie in vielen hundert Jahren ihre Stelle unter einander nicht merklich geändert haben, und man müßte aus dem Ptolomäischen Catalogo, mit den neuern verglichen, sehen, ob man eine Veränderung heraus bringen könne. Dieses Mittel, die Entscheidung der Sache auf den Augenschein ankommen zu lassen, haben Sie, mein Herr, bereits in ihrem vorigen Schreiben angegeben.

Cassini hat es als eine Folge der jährlichen Parallaxe der Erde angesehen, daß der erste Stern im Widder zu gewissen Zeiten doppelt erschiene. Um dieses auszumachen, müßte man untersuchen, ob die Erscheinung alle Jahre wieder eintrift, oder ob die verschiedene Durchsichtigkeit der Luft es nicht leidet, daß man diesen Stern beständig doppelt oder als wirklich zween verschiedene Sterne sehen kann, und ob sie eine geänderte Lage unter sich haben? Eben dieses bleibt auch bey dem mittlern Stern im Schwerte des Orions zu untersuchen, von welchem Huygens gefunden, daß er aus 12. kleinern besteht. Auf diese Art würde sich ausmachen lassen, ob es in der That Fixsterne giebt, die sich in einem gemeinsamen Wirkungskreyse befinden, und in kurzer Zeit um den Mittelpunct ihrer Schwere gehen?

Allein bis dieses ausgemacht ist, können Sie, mein Herr, sicher bey ihrem System bleiben, weil ich nichts dergleichen erwarte. Hingegen scheinen mir die andern Observationen, die Sie in Absicht auf die Pla-

neten, und besonders auch unsere Erde vorgeschlagen haben, von grösserm Nutzen, weil sich daraus verschiedenes von der Lage der Sonne in unserm Fixsternensystem und von ihrer Bewegung bestimmen liesse, und was Sie von den kleinern Abweichungen in den Tabellen von dem Laufe der Sonne sagen, scheint allerdings Hoffnung zu geben, daß diese Untersuchung nicht fruchtlos seyn werde. Noch vorzüglicher wäre es, wenn sich die Verrückung der Aphelien, der Knotenlinien, und der Inclination jeder Planetenbahnen daraus herleiten liessen. Die Cometen können zwar zu so kleinen Verrückungen allerdings auch etwas beytragen, wenn sie einem Planete zu nahe kommen; allein dieses wäre nicht allgemein, und besonders scheint es nicht, daß so grosse Planeten, wie Jupiter und Saturn sind, etwas davon leiden sollten. Demnach bliebe das Ordentliche in diesen Bewegungen allezeit von dem Mittelpunct unseres Fixsternensymens abhängig, und müßte daraus hergeleitet werden.

In dieser Absicht setzen Sie, mein Herr, jeder Planet seye ungefehr ähnlichen Anomalien in seinem Umlaufe unterworfen, welche der Mond bey der Sonne leidet. Sie betrachten hier die Sonne als einen Körper, der gegen den Mittelpunct des Fixsternensystems schwer ist, und die Planeten und Cometen sehen Sie als ihre Trabanten an. So schwer die Sonne gegen diesen Mittelpunct ist, so schwer ist auch jeder Planet gegen denselben. Daher muß er allerdings bald geschwinder, bald langsamer laufen, als es geschehen

hen würde, wenn er allein gegen die Sonne schwer wäre. Allein wenn ich diese Vergleichung weiter treibe, so finde ich eine Schwierigkeit dabey, die ich nicht sogleich heben kann. Sie betrift die Richtung in der Bewegung der Knotenlinien. Diese geht bey dem Monde wider die Ordnung der Zeichen, bey den Planeten aber folgt sie dieser Ordnung. Woher glauben Sie, mein Herr, daß dieses kommen mag, oder wie liesse es sich aus der allgemeinen Schwere unseres Sonnensystems gegen den Mittelpunct des Fixsternensystems erklären?

Sodann haben Sie, mein Herr, in Ihrem vorhergehenden Schreiben aus dem, daß wir rings um uns her zerstreute Fixsterne sehen, geschlossen, unsere Sonne müsse nicht an den Grenzen, sondern mehr gegen die Mitte des Fixsternensystems liegen, zu welchem sie gehört. Dieses macht unstreitig ihren Lauf geschwinder, und ihre Schwere gegen den Mittelpunct grösser, und um desto ehender müßte sie auch bey den Planeten merkbar seyn. Da die daher entstehenden Anomalien aber dennoch sehr geringe sind, so werden Sie doch immer unserer Sonne noch einen sehr grossen Abstand von diesem Mittelpunct geben müssen, zumal wenn in demselben ein dunkler Körper von einer ungeheuren Masse seyn sollte, gegen welchen auch noch die äussersten Sonnen des Systems schwer wären. Denn in der That würde ein solcher Körper nicht viel nützen, wenn sein Diameter nicht fast so groß wäre als der Wirkungskreyß unserer Sonne, oder der ganze Um-

fang unseres Sonnensystems ist. Wenn die Fixsterne ausserhalb der Milchstrasse sich in mehr als ein System eintheilen liessen, so würde ich bald den Entschluß fassen, solche dunkle Körper dahin zu setzen, wo die Astronomen neue Fixsterne gesehen haben, und andere verschwunden sind. Denn so liesse sich dieses Erscheinen und Verschwinden der Fixsterne ungefehr wie die Finsternisse erklären. Allein es wird immer besser seyn, wenn man vorher durch genaue Observationen untersucht, ob die Schwere der Sonne gegen den Mittelpunct des Systems beträchtlich ist, weil sich dadurch etwas näher wird bestimmen lassen, welche unter diesen Möglichkeiten wahr sind.

Da ich die Bewegung der Fixsterne und ihren ungleichen Abstand von uns, nach den Beweisen, die Sie, mein Herr, davon gegeben haben, als moralisch gewiß ansehe, so habe ich versucht, einen Ueberschlag von ihrer Geschwindigkeit zu machen. Ich setzte anfangs, der nächste Fixstern habe sich seit des Hipparchus Zeiten, oder eine runde Zahl genommen, seit 2000. Jahren um einen $\frac{1}{4}$. Grad bewegt. Dieses konnte ich wohl annehmen, weil des Ptolomäus Catalogus der Sterne nicht leicht genauer seyn wird. Ich nahme hierauf den Abstand der Erde von der Sonne zum Maaßstabe an, und setzte, dieser Fixstern seye 500000mal weiter entfernt. Diese Zahl als den Halbmesser eines Circuls angesehen, fande ich, daß auf $\frac{1}{4}$. Grad ungefehr 4000. solcher Maaßstäbe gehen, welche demnach der Stern innert 2000. Jahren müßte

durch-

durchlaufen haben. Daher würde er in einem Jahr zween solcher Maaßstäbe oder einen Raum durchlaufen, der so groß als der Durchmesser der Erdbahn ist. Da dieser Durchmesser nur der $\frac{1}{3}$. von der Bahn der Erde ist, so würde ich finden, daß die Geschwindigkeit eines solchen Sterns dreymal kleiner als die von der Erde wäre. Diese Rechnung gienge an, wenn die Sonne inzwischen unverrückt geblieben wäre, und der Stern sich um dieselbe in einem Circul bewegt hätte. Wenn ich aber setze, die Sonne bewege sich auch, so kömmt hiebey nur eine relative Geschwindigkeit heraus, welche grösser oder kleiner wird, je nachdem ich die Richtung in dem Laufe ändere. Aus einem ähnlichen Grunde scheinen uns die Planeten bald gerade, bald rückläufig, bald stille stehend. Es kann demnach Fixsterne der ersten Grösse geben, die ihren Ort nicht merklich verändert haben, und andere, bey welchen die Veränderung des Ortes merklicher ist. Da ich aber die merklichste Veränderung nur auf einen $\frac{1}{4}$. Grad setze, so muß ich dabey die Umstände nehmen, die sie am größten machen, und diese sind, wenn die Sonne und der Stern eine entgegengesetzte Richtung haben. Dieses bringt aber die Geschwindigkeit des Sterns auf die Helfte, und demnach würde ich sie sechsmal kleiner setzen als die von der Erde. Hiedurch wird aber die Schwere des Sterns gegen den Mittelpunct des Systems sehr geringe, wenn ich betrachte, wie groß die Ellipsen und Circul sind, in welchen die Sterne sich um diesen Mittelpunct bewegen. Indessen ist sie dennoch vielfach grösser, als die, so zween der nächsten

Fixsterne

Fixsterne gegen einander oder gegen unsere Sonne haben. Denn da die Geschwindigkeiten der Planeten sich umgekehrt wie die Quadratwurzeln ihres Abstandes von der Sonne verhalten, so müßte ein Stern, der 500000mal weiter entfernt ist als die Erde, 700mal langsamer laufen. Nach vorigen Betrachtungen aber läuft er nur 6mal langsamer, und daher bey 120mal geschwinder, als wenn seine Central-Kräfte von unserer Sonne abhiengen. Eine grössere Geschwindigkeit fordert in allweg eine grössere Schwere, wenn sich der Körper in seiner Bahn erhalten solle. Ich würde demnach allerdings hieraus schliessen, daß die Schwere in dem Mittelpunct des Fixsternensystems sehr groß seyn müsse. Allein es ist überflüssig, diesen beyläufigen Ueberschlag weiter fortzusetzen, weil der Satz, worauf er sich gründet, nemlich die Grösse der Verrückung der Fixsterne seit des Ptolomäus Zeiten, erst noch muß ausgemacht werden.

Noch eine Frage muß ich Ihnen, mein Herr, vorlegen. Da Sie die Systemen in der Milchstrasse von dem unsrigen durch einen 6. bis 10mal grössern Zwischenraum absöndern, und dadurch dieselben so gar weit entfernen, so kann ich noch nicht einsehen, wie wir die Sterne, so in diesem Streifen sind, durch Fernröhre noch voneinander unterscheiden können? Sie müssen die nächsten derselben doch wenigstens etliche hundertmal weiter hinaus setzen, als Sirius. Daß wir in diesem Striche mit bloßen Augen nur ein vermischtes Licht sehen, kann ich noch sehr wohl darauf herlei-

herleiten, weil sich die Bilder dieser Sterne auf dem Augennetze vermischen, und uns daher nothwendig undeutlich scheinen müssen. Unsere Athmosphære mag auch etwas dazu beytragen, und vielleicht thut es auch die Zerstreuung des Lichtes in der Himmelsluft. Wie genaue müssen denn die Fernröhren alles fremde Licht wegbrechen, wenn uns die Sterne in solchen Entfernungen noch als leuchtende Puncte deutlich abgesöndert erscheinen sollen?

Uebrigens sehe ich sehr wohl, daß, da die Anzahl der Fixsterne ungefehr wie das Quadrat ihrer Grösse zunimmt, dieses Gesetz sich viel schicklicher durch ihren verschiedenen Abstand erklären läßt, weil die Oberflächen der Sphären in einer solchen Verhältnis zunehmen. Und überdiß würde man auch hieraus schliessen können, daß die Fixsterne in unserm System noch ziemlich gleichförmig ausgetheilt sind, weil ihre Anzahl beyläuftig wie die Flächen der Sphären zunehmen, deren Halbmesser 1, 2, 3, 4. ꝛc. sind. Die Bewegung der Sterne leidet keine grössere Gleichförmigkeit, weil sie nach und nach ihren Ort ändern. Daher glaube ich auch nicht, daß sich dieses Gesetz viel weiter erstrecken werde, weil die teloscopischen Sterne an einigen Orten des Himmels viel dichter sind, als an andern. Besonders ist die Gegend um den Orion herum bis zur Verwunderung mit grossen und kleinen Sternen besetzt. Das Sternbild des grossen Hundes, und das Schiff Argos scheint ebenfalls sehr reich an Sternen. Sie liegen in einem gleichen Striche an der Milchstrasse,

se, und wenn unsere Sonne von dem Mittelpunct des Systems merklich entfernt ist, so sollte ich fast glauben, daß diese Sternbilder jenseits des Mittelpunctes liegen, weil dadurch die Reihe von Fixsternen verlängert wird, daß wir folglich mehrere neben und hinter einander liegend sehen können.

Auf diese Art würde ich für die Lage unserer Sonne in dem Fixsternensystem sorgen, zu welchem sie gehört, da Sie, mein Herr, die Lage dieses Systems in Absicht auf alle Systemen der Milchstrasse ausfündig zu machen bemüht sind. Ich habe die Figur dieses Streifens auf der Himmelskugel betrachtet. Ungeacht derselbe nicht völlig circular ist, so weicht er doch von den Polen ungleich ab, und so, daß er vielmehr eine Ovale vorstellt, wie Sie es, mein Herr, anmerken. Ich sollte fast glauben, daß wir dem Theile der Milchstrasse näher sind, welcher den Colurus des Steinbocks durchschneidet, wo sie zugleich eine doppelte Breite hat, und zertheilt scheint. Durch diesen Theil scheint die kürzere Axe der Ovale zu gehen. Er steht ungefehr dem Sternbilde des Orions gegen über, von welchem ich vorhin unsere Sonne weiter hinweg rucken wollte, damit die Reihe hinter einander liegender Sterne darinn desto länger würde.

Zu allen diesen Bestimmungen fehlt uns noch Zahl und Maas, welches man vermuthlich erst in den folgenden Zeiten nach und nach finden wird. Es ist aber schon immer genug, die Lage der Sternsysteme

nur

nur beyläufig zu wiſſen, und den Ort, wo wir uns in dem Weltgebäude befinden, einiger maſſen zu beſtimmen, wenn es auch nur auf eine verneinende Art ſeyn ſollte. Z. E. Unſere Erde iſt nicht im Mittelpuncte des Sonnenſyſtems, ſondern ſie dreht ſich um die Sonne. Die Sonne iſt nicht im Mittelpuncte ihres Fixſternenſyſtems, ſondern dieſer Mittelpunct liegt in der Gegend des Orions oder des groſſen Hundes. Endlich iſt dieſes Syſtem weder in der Fläche, noch in dem Mittelpuncte der Milchſtraſſe, ſondern etwas über dieſelbe hervor ragend, und näher bey dem Theile der Milchſtraſſe, der durch den Colurus des Steinbockes geht, wo er eine dappelte Breite hat. Wo nun aber die Milchſtraſſe liege, wenn ſie mit noch unzähligen andern Milchſtraſſen ſolle verglichen werden, dieſes wird ſich ſo leicht nicht ausmachen laſſen, weil ſie wegen ihrer ungeheuren Entfernung uns unſichtbar ſind. So viel deucht mich aber, daß, wenn das ſchwache Licht im Orion eine ſolche entfernte Milchſtraſſe iſt, dergleichen noch mehrere ſollten durch Fernröhren entdeckt werden, wenn man ſie aufſuchen wollte. Denn daß man dieſe im Orion entdeckt hat, wird vermuthlich daher ſeyn, weil dieſes Sternbild unſtreitig das ſchönſte iſt, und wegen der Menge von Sternen die Aſtronomen zu deſto fleißigerer Anſchauung deſſelben angelockt hat. Ungeacht es in den kälteſten Nächten am helleſten funkelt, ſo beſchaue ich es doch jeden Winter mit neuer Luſt, und ich gedenke mit Vergnügen an die Abendſtunden, die ich mit Ihnen, mein Herr, in Betrachtung dieſer prächtigſten

Gegend

Nachts empfinden, weil wir auch da noch die Gegenstände sehen, so können wir daraus auf den Grad der Empfindlichkeit der Gesichtsnerven einen Schluß machen. Wir würden einen Stern noch empfinden können, wenn sein Licht vielfach schwächer wäre, als das von einem Hause, oder von einem Papiere, auf welches der Mond scheint. Das Licht des Mondes ist bey 500000mal schwächer als das von der Sonne oder von einem Fixstern, und die Klarheit des Papiers, so vom Monde beleuchtet wird, ist kaum der 1000000te Theil von der Klarheit des Mondes. Also könnte das Licht eines Fixsterns 50000. Millionenmal geschwächt werden, und es würde uns dennoch noch eben so helle scheinen als ein Papier, das von dem Vollmonde beleuchtet wird. Machen Sie nun, mein Herr, den Ueberschlag, wie weit man den Sirius entfernen könnte, bis sein Bild, durch ein Fernrohr betrachtet, so schwach würde, als das Licht eines solchen Papiers.

Sodann thun uns die Fernröhren nicht so fast den Dienst, daß sie das fremde und zerstreute Licht wegbrechen, welches uns das Bild der Sterne undeutlich macht. Denn auf diese Art würde nothwendig der gröste Theil des Lichtes wegfallen, und ein Stern müßte gar nicht funkelnd erscheinen. Im Gegentheil aber vereinigen sie alles dieses Licht in einen Punct, und zwar desto genauer, je vollkommener sie sind. Dadurch behält dieser Punct alle Klarheit, und diese muß nothwendig desto lebhafter

werden,

Vierzehnter Brief.

Ihr geschätzestes Schreiben, mein Herr, ist eine mir sehr erfreuliche Probe, daß Sie grosse Schritte thun, um den Weg durch das Firmament zurück zu legen, und in einer so würdigen Bahn immer weiter zu gehen. Sie fühlen den ganzen Nachdruck der Ovidischen Worte:

Os homini sublime dedit, cœlumque tueri
Iussit et erectos ad sidera tollere vultus.

In der That ist auch nichts dem Menschen anständiger, als daß er auch dahin sehe, wohin die Natur seine Augen gerichtet, und die Stelle kennen lerne, die ihm der Allerweiseste in der Welt angewiesen. Ob wir wir in der Betrachtung dieses unermeßlichen Gebäudes unsern Körper finden, so groß wird unser Geist, wenn wir uns gewöhnen, ihn durch das ganze Firmament auszubreiten, und von solchen Grössen auf die Grösse und Majestät des Schöpfers zu schliessen. Sie wissen, mein Herr, in allem Umfange, was dieses sagen will, und räumen der Astronomie unter den menschlichen Wissenschaften die erste Würde ein, weil sie, und was dahin dient, die einzige ist, die durch alle Ewigkeiten fortdauert, und die Himmel auch nach dem Tode uns die Ehre GOttes erzählen, und die Veste seiner Hände Werk uns verkündigen solle.

Ich wende mich mit Vergnügen zu der Unterſu-

chung der Fragen, die Sie mir vorgelegt haben, und werde bey derselben anfangen, die Sie über die Kennbarkeit der Sterne in der Milchstrasse machen, wenn wir sie durch Fernröhren ansehen. Ich gestehe Ihnen gerne, daß diese Untersuchung sehr schwer ist, und daß sie auf Gründen beruht, die man in der Optic noch nicht genug entwickelt hat. Indessen werde ich doch einen Versuch thun, um zu sehen, wie weit es mir darinn gelingen wird. Es kömmt dabey auf folgende Sätze an, welchen ich den Beweis nicht vollständig beyfügen werde, um Sie nicht ohne Noth damit aufzuhalten.

So lange wir mit bloßem Auge einen Gegenstand deutlich sehen, scheint er uns ohne Rücksicht auf seine Lage und Entfernung ungefehr gleich helle. Ich sage ungefehr. Denn die Veränderung in der Oeffnung des Augensterns mag hiebey etwas verändern. Da man aber dieses allezeit in die Rechnung einbringen kann, so werde ich diese Oeffnung als beständig annehmen, und da schliesse ich, daß mir jedes Object in seiner wirklichen Klarheit sehen, so lange sein Bild im Auge deutlich ist. Auf diese Art würde uns die Sonne zwar kleiner, aber dennoch gleich helle scheinen, wenn wir auf dem Saturn oder in einer noch gröſſern Entfernung dieselbe anschaueten.

Ist aber ein Gegenstand so weit entfernt, daß wir auf seiner Fläche nichts deutlich sehen können, so kommen hiebey zween Fälle vor. Einmal wenn das

schein-

scheinbare Bild merklich groß ist. In diesem Fall vermischt sich das Licht jeder Theile unter einander, und es stellt uns das Mittel aus allen einzeln Klarheiten vor. Dieses Mittel ist wiederum beständig gleich, wenn sich auch die Entfernung merklich ändert. So sehen wir eine entfernte Mauer gleich helle, wenn sie von der Sonne unter einerley Winkel beleuchtet wird, wir mögen näher oder weiter davon weg seyn. Und eben so würde uns der Mond gröſſer, aber nicht heller scheinen, wenn er näher bey der Erde wäre. Denn ungeacht in diesem Falle mehr Licht in das Aug fällt, so breitet es sich auf dem Augennetze in gleicher Verhältnis mehr aus. Dieß ist auch der Grund, warum uns die Gegenstände durch erhabene oder Hohlgläser gleich helle sehen.

Scheint hingegen der Gegenstand undeutlich, und nur wie ein Punct, so verhält es sich anderst, weil sein Bild auf dem Augennetze einen gröſſern Raum einnimmt, als es einnehmen würde, wenn wir es deutlich sähen. Die Stralen zerstreuen sich, und sind zween dergleichen Puncte nahe beysammen, so vermischt sich das zerstreute Licht unter einander, und wir sehen beyde Puncte als einen an. Auf diese Art sehen wir die Fixsterne schwächer glänzen, als wenn wir sie mit bloßem Auge deutlich sehen könnten. Denn in diesem Falle müßten sie so helle scheinen als die Sonne, und zwar wiederum ohne Rücksicht auf ihren Abstand.

Diese Deutlichkeit suchen wir durch Fernröhren zu erhalten, bey welchen in Absicht auf die Klarheit eben das gilt, was ich vorhin von dem Auge gesagt habe, nur mit dem Unterschiede, daß dieselbe hier nicht so fast von der Oefnung des Augensternes, als von derjenigen abhängt, die man dem Objectiv-Glase geben muß. Daher stellen uns die Fernröhren die Objecte nicht so helle vor, als sie mit bloßem Auge gesehen würden, wenn man sie eben so deutlich sehen könnte, aber sie vermindern jede Klarheit, auf eine proportionale Art, und wiederum ohne Rücksicht auf den ungleichen Abstand. Wenn man demnach die Klarheit der Planeten unter einander vergleichen will, so muß es durch Fernröhre geschehen, die sie uns deutlich vorstellen.

Hieraus folgere ich nun, daß, wenn wir durch ein Fernrohr einen Fixstern, der an sich betrachtet so helle wäre als unsere Sonne, deutlich und als eine runde Kugel sehen könnten, sein Glanz uns durch das Fernrohr eben so helle scheinen würde, als wenn wir durch dieses Fernrohr die Sonne anschaueten. Da aber der wahre scheinbare Diameter des nächsten Fixsternes kaum $\frac{1}{4}$. Tertie eines Grades ist, so ist alle Hoffnung verlohren, einen Fixstern durch Fernröhren vollkommen rund zu sehen. Er nimmt daher noch immer einen grössern Raum auf dem Augennetze ein, als er einnehmen würde, wenn wir ihn deutlich sehen könnten.

Setze ich demnach, ein Fernrohr vergrössere 120mal, so wird diese $\frac{1}{4}$. Tertie zu 30. Tertien oder $\frac{1}{2}$. Secunde. Ich glaube nicht, daß das Aug einen Punct, der unter einem so kleinen Winkel erscheint, deutlich sehen könne. Dann das Licht, das von dem Fixstern auf einen so kleinen Punct des Augennetzes fällt, ist noch allemal so stark als das, so darauf fallen würde, wenn wir die Sonne durch ein solches Fernrohr anschauen wollten. Da es also eine starke Bewegung auf dem Nervennetze des Auges verursacht, so theilt sich diese Bewegung den anliegenden Nerven mit, und dadurch wird das Bild des Sterns grösser.

Da indessen die Fernröhren dazu dienen, daß sie jeden Punct deutlicher machen, und sein Bild auf dem Augennetze näher zusammen bringen, so läßt sich daraus erklären, warum die Fixsterne desto kleiner, aber auch desto funkelnder scheinen, je besser das Fernrohr ist. Nach der vorigen Betrachtung sollte das Bild $\frac{1}{4}$. Secunde seyn. Ich will setzen, es breite sich wegen der mitgetheilten Bewegung durch 5. Secunden aus, so ist es doch vielfach kleiner, als wenn man den Stern mit bloßem Auge anschaut. Sein scheinbarer Diameter wird immer wenigstens 2. Minuten, und folglich 24mal gröſſer seyn, als durch das Fernrohr. Sein Licht muß also dem bloßen Auge bey 600mal schwächer scheinen. Und wenn ich bey der $\frac{1}{4}$. Secunde bleibe, so ist es 60000mal schwächer.

In Ansehung der Fernröhren hat der verschiedene Abstand der Fixsterne nichts zu sagen, weil er so gut als unendlich entfernt angesehen werden kann. Hingegen vermindert derselbe die scheinbare Grösse der Sterne. Ich will setzen, ein Fernrohr seye so vollkommen, daß es parallele Strahlen im Auge auf einen Punct brächte, so würde allerdings das Bild der entfernten Sterne kleiner seyn, aber deßwegen immer gleiche Klarheit behalten. Die ganze Sache kömmt demnach darauf an, wie klein ein Punct auf dem Augennetze seyn müsse, bis ein so starkes Licht, wie das von den Sternen, keinen Eindruck mehr darauf machen könne, wenn es auf diesen Punct allein fällt? So zart und klein auch die Gesichtsnerven seyn mögen, so müßte dieser Punct immer unzähligemal kleiner seyn, damit das darauf fallende Licht die Masse des Nervens in keine empfindbare Bewegung zu setzen vermögend wäre.

Ungeacht aber weder die Fernröhre, noch unsere Augen so vollkommen sind, daß jeder geometrische Punct auf dem Augennetze wieder als ein solcher Punct erscheinen sollte, so nähern sie sich doch dieser Vollkommenheit sehr merklich, weil sich das Fernrohr nach den Augen einrichten läßt. Dadurch läßt sich ein Punct erkennen, dessen scheinbarer Durchmesser, durch das Fernrohr betrachtet, kaum eine Secunde beträgt. Das Fernrohr stellt die Sache so vor, als wenn wir ihr Bild in der Entfernung von 8, 10. oder 12. Zoll sähen. In diesem Abstande würden wir nach Herrn

Muß-

Mußschenbroecks Erfahrung einen seidenen Faden 1918. Zoll dick deutlich erkennen können. Sein scheinbarer Diameter ist kleiner als eine Secunde. Ein kleines Fünkchen, welches im Erlöschen am hellesten ist, würde uns eben so deutlich erscheinen, wenn es auch nicht dicker als ein solcher Faden wäre.

Da also die Stärke des Lichtes der Fixsterne, wenn sie durch Fernröhren gesehen werden, von ihrem verschiedenen Abstande nicht geändert wird, sondern nur ihre scheinbare Grösse, so kann ich einen Stern viele tausendmal weiter hinaus rücken, und er muß sich durch das Fernrohr noch immer erkennen lassen. Sein Licht wird noch immer stark genug seyn, um in dem Auge eine Empfindung zu erregen. Hierüber mache ich noch folgende Betrachtung.

Wenn das Bild eines Sterns auf dem Augennetze kleiner ist als ein Gesichtsnerve, so setzt es denselben dennoch ganz in Bewegung, und da durch diese Bewegung der Begriff von seiner Grösse in der Seele entsteht, so würde ich daraus schliessen, daß uns jede Sterne, durch ein gleiches Fernrohr betrachtet, gleich groß, nemlich schlechthin als leuchtende Puncte erscheinen müßten. Hingegen würde sich in ihrer Klarheit ein Unterschied finden, weil die Erschütterung des Nervens desto schwächer würde, je weiter der Stern hinweg ist. Es ist leicht zu erachten, daß diese Erschütterung durch unzählige Stuffen abnehme, ehe sie unempfindbar wird. Und da wir sie noch des

Nächte empfinden, weil wir auch da noch die Gegenstände sehen, so können wir daraus auf den Grad der Empfindlichkeit der Gesichtnerven einen Schluß machen. Wir würden einen Stern noch empfinden können, wenn sein Licht vielfach schwächer wäre, als das von einem Hause, oder von einem Papiere, auf welches der Mond scheint. Das Licht des Mondes ist bey 500000mal schwächer als das von der Sonne oder von einem Fixstern, und die Klarheit des Papiers, so vom Monde beleuchtet wird, ist kaum der 1000000te Theil von der Klarheit des Mondes. Also könnte das Licht eines Fixsterns 50000. Millionenmal geschwächt werden, und es würde uns demnach noch eben so helle scheinen als ein Papier, das von dem Vollmonde beleuchtet wird. Machen Sie nun, mein Herr, den Ueberschlag, wie weit man den Sirius entfernen könnte, bis sein Bild, durch ein Fernrohr betrachtet, so schwach würde, als das Licht eines solchen Papiers.

Sodann thun uns die Fernröhren nicht so fast den Dienst, daß sie das fremde und zerstreute Licht wegbrechen, welches uns das Bild der Sterne undeutlich macht. Denn auf diese Art würde nothwendig der größte Theil des Lichtes wegfallen, und ein Stern müßte gar nicht funkelnd erscheinen. Im Gegentheil aber vereinigen sie alles dieses Licht in einen Punct, und zwar desto genauer, je vollkommener sie sind. Dadurch behält dieser Punct alle Klarheit, und diese muß nothwendig desto lebhafter

werden,

werden, je genauer er auf dem Augennetze ausgedrückt ist.

Wir sehen es an den Trabanten des Jupiters und Saturns, die dem bloßen Auge unsichtbar bleiben, weil sich ihr Licht zu sehr zerstreut. Die Fernröhren sammeln es, und bringen das Bild dieser Trabanten beynahe zu einer völligen Deutlichkeit, daß wir sie fast eben so hell als ihren Hauptplaneten sehen. Wir würden sie vollends eben so helle sehen, wenn die Fernröhren zureicheten, sie ganz deutlich vorzustellen.

Sie können, mein Herr, aus diesen Betrachtungen schliessen, daß ich ohne Bedenken Fixsterne als kenntbar ansehen kann, die viele tausendmal weiter von uns entfernt sind, als die von der ersten Grösse. Ich gebe Ihnen gerne zu, daß die Systemen, welche ich in der Milchstrasse hinter einander setze, eine solche Entfernung fordern. Ein leichter Ueberschlag wird dieses offenbahr zeigen. Galiläus hat zwischen dem Schwert und der Gurt des Orions bey 400. Sterne gezählt. Der District mag ungefehr 10. Quadrat-Grade betragen. Der ganze Himmel hat, wie jede Kugelfläche 41253. solcher Grade. Daher auf einen Grad 40. Sterne gerechnet, in allem 1650120. Sterne heraus kommen würden, wenn sie aller Orten so dichte beysammen wären. Setze ich nun 12. Sterne zunächst um unsere Sonne, 4mal 12. in der zweyten, 9mal 12. in der dritten Distanz, und lasse für jede folgende Distanz die Anzahl wie die Quadrate

anwachsen, so finde ich, daß, unsere Sonne mitgerechnet, 75. solcher Distanzen hinter einander seyn müssen, bis die Summe von allen Sternen auf 1650120. kömmt. Demnach hätten wir in unserm System Fixsterne der 75ten Grösse, ungeacht wir nur die von der 6ten Grösse mit bloßen Augen sehen können. Nehme ich nun den Abstand des Sirius von unserer Sonne zum Maaßstabe an, so muß ich ihn 150mal umschlagen, um den Diameter unseres Systems auszumessen. Setze ich nach meinem letztern Schreiben das nächste System in der Milchstrasse noch 10mal weiter hinweg, so komme ich schon auf 1500. solcher Maaßstäbe, welche folglich ungefehr den innern Diameter der Milchstrasse ausmachen würden. Der äussere Diameter läßt sich durch eine so kleine Zahl nicht bestimmen, weil ich, um diesen Streifen so dichte mit Systemen auszufüllen, derselben gar viele Hundert hinter einander setzen muß.

Uebrigens glaube ich wohl nicht, daß unsere besten Fernröhren zureichen, uns die äusserſten Sterne der Milchstrasse noch kenntlich sehen zu lassen. Sie müssen sich wegen ihrer unermeßlichen Kleinheit nothwendig allmählich verlieren, und ein zusammenfallendes sehr schwaches Licht ausmachen, zumal wenn sich das Licht der Sterne in der Himmelsluft nach und nach schwächen sollte, wie es nach dem, so ich in meinem letzten Schreiben angemerkt, sehr vermuthlich ist.

Die andere Frage, die Sie mir, mein Herr, vorgelegt haben, betrift die Schwere der Planeten gegen den Mittelpunct unſeres Fixſternenſyſtems. Sie werden aus meinen vorhergehenden Briefen ſehen, daß ich es noch dahin geſtellt ſeyn laſſe, ob dieſe Schwere beträchtlich genug iſt, um in der Laufbahn der Planeten bemerkbare Anomalien zu verurſachen, welche denjenigen ſehr ähnlich ſeyn müßten, die wir an dem Monde beobachten, und von der Schwere des Mondes gegen die Sonne herrühren. Man müßte ſehen, ob die Erde zum Exempel in einer einfachen Ellipſe einhergeht, oder ob ſie jährlich eben ſo davon abweicht, wie der Mond von einer Conjunction zur andern? Ich hatte ebenfalls die Frage aufgeworfen, ob ſich nicht das allmählige Fortrücken der Aphelien und Knotenlinien in den Planetenbahnen aus der Schwere der Planeten gegen den Mittelpunct des Fixſternenſyſtems herleiten lieſſe? Wenn dieſes wäre, ſo müßte dieſe Schwere ſehr geringe ſeyn, nicht weil ſie in dem Mittelpunct ſelbſten geringe wäre, ſondern weil der Abſtand unſerer Sonne von demſelben ſehr groß iſt. Es kömmt hier darauf an, ob die Diameter der Planetenbahnen gegen dieſen Mittelpunct eine erhebliche Verhältnis haben. Denn es iſt ausgemacht, daß auch der Mond viel beträchtlichere Anomalien leiden würde, wenn ſeine Bahn um die Erde gröſſer wäre, weil dieſe Anomalien ſich fürnemlich nach den Abänderungen in ſeinem Abſtande von der Sonne richten.

Sodann würden dieſe Anomalien in der Laufbahn

bahn der Planeten bey jedem Umlaufe derselben wiederkommen. Sie richten sich nach einem gedoppelten Umstande. Einmal müssen sie bey den obern Planeten in jedem Umlaufe grösser seyn, weil ihre Laufbahn, und folglich der Unterschied ihres Abstandes von dem Mittelpunct des Fixsternensystems grösser ist. Hingegen kommen sie bey den obern Planeten desto langsamer wieder, weil diese zu ihrem Umlaufe längere Zeit brauchen. Dieses bringt die Perioden der Verrückungen der Aphelien und Knotenlinien mehr zur Gleichheit.

Daß sich aber die Knotenlinien der Planeten nach der Ordnung der Zeichen, die vom Monde hingegen rückwärts bewegen, darüber lassen sich verschiedene Anmerkungen machen, welche als eben so viele Arten angesehen werden können, den Zweifel aufzulösen, den Sie mir, mein Herr, vorgelegt haben. Denn da wir die Richtung in dem Kreyßlaufe der Sonne noch nicht wissen, so werden Sie leicht erachten können, daß es für jetzt genug seyn wird, wenn ich die Möglichkeiten anzeige, deren es hiebey mehrere giebt.

Einmal habe ich schon angemerkt, daß die Neigungen der Planetenbahnen nur deßwegen auf die Erdbahn bezogen werden, weil die Astronomen ihre Berechnungen dadurch erleichtern können. Eben dieses werden auch die Astronomen auf den übrigen Planeten thun. Sie sehen die Fläche ihrer Laufbahn als unbe-

unbeweglich an, und auf diese beziehen sie die Laufbahnen der übrigen Planeten. Sie haben demnach ganz andere Knotenlinien als wir, und nur darinn stimmen wir mit ihnen überein, daß die Knotenlinien, die sie unserer Erdbahn geben, eben die Lage hat, die wir der ihrigen geben, weil es eine und eben dieselbe Durchschnittslinie beyder Bahnen ist. Allein die Verrückung dieser Linie ist umgekehrt, wenn sie auf die Bahn eines Planeten oder auf unsere Erdbahn bezogen wird.

So aber muß sie nicht betrachtet werden, sondern wenn man ihre wahre Verrückung finden will, muß man sie bis an die Fixsterne verlängern, und folglich von ihrer jährlichen Bewegung von dem Anfange des Widders die Præcession der Aequinoctien abziehen. Nehme ich die Bewegung der Knotenlinien, wie sie **Kepler** angegeben, und ziehe von jeder die Bewegung der Fixsterne ab, die sie um die Pole der Ecliptic zu haben scheinen, so werden die Knotenlinien des Saturns und Mercurs unter den Fixsternen nach der Ordnung, bey den übrigen Planeten aber wider die Ordnung der Zeichen laufen.

Dieses wäre einem allgemeinen Gesetze noch mehr zuwider. Allein es ist zu bemerken, daß man hiebey nicht die Durchschnitte betrachten müsse, die die Planetenbahnen unter sich machen, sondern diejenigen, die sie sämtlich mit der Fläche machen, in welcher sich die Sonne um den Mittelpunct des Fixsternen-

klar genug zu seyn, daß man die Milchstraße [illegible] wohl auf eine schicklichere Art wird betrachten können, als wenn man sie in einzele Systemen von Fixsternen eintheilt, und sie zu einem zusammengesetzten System macht. Ihre Figur selbsten giebt uns die nächste Anleitung dazu. In denen Betrachtungen, die ich darüber gemacht habe, finde ich noch keinen Widerspruch. Sie gründen sich auf solche Sätze, die sich noch zureichend erweisen lassen. Die Bewegung der Fixsterne wird durch das Gesetz der Schwere so viel als nothwendig. Der ansehnliche Abstand, der zwischen den nächsten Fixsternen seyn muß, wenn sie so wie unsere Sonne mit ihrem Lichte und ihrer Wärme nutzen sollen, macht, daß man sie in langen Reihen hinter einander setzen muß, und dadurch wird das ganze System der Milchstraße nothwendig flach, weil die Reihen von Sternen in diesem Streifen allerdings vielfach lang seyn müssen. Ueberhaupt finde ich also nicht den geringsten Grund, von denen Schlüssen abzugehen, die mich nach und nach zu dieser Vorstellung geleitet haben.

Weiter bin ich hierinn nicht gegangen, ungeacht ich öfters Lust hatte, einen Versuch zu thun, wie ferne sich die Systemen in der Milchstraße von einander unterscheiden liessen, weil wir dieselbe doch hin und wieder zertheilt sehen. Allein da ich so viele Systemen in diesem Streifen hinter einander setze, daß sie in unseren Augen ein zusammenhängendes Ganzes ausmachen, so habe ich mir noch nicht getrauet, etwas

hierinn

Fixsterne so anzunehmen, wie Sie es zu Ende Ihres Schreibens vorstellen, und den Mittelpunct unseres Systems und den von der Milchstrasse in der Gegend des Orions zu suchen. Dermalen sehe ich noch nicht ein, daß sich hierinn etwas bestimmteres finden liesse, und ich besorge nur, man möchte dieses schon als zu verwegen ansehen. Doch daran halte ich mich nicht auf. Ich weiß zu wohl, daß, wenn man eine Hypothese auf die Bahn bringen will, es besser ist, wenn man sie vollends ausschmückt, und sie in ihrem Umfange darlegt. Da ich die Mittel zur Prüfung derselben angegeben, so ist dieses alles, was man fordern kann, und nach einer solchen Prüfung wird es sich zeigen, was man dabey auszubessern haben wird. Diese Mittel beruhen zwar alle auf der Frage, ob die Sonne gegen das Centrum des Fixsternensystems eine solche Schwere habe, daß sich die Wirkungen an den Planeten bemerken lassen, so klein sie auch seyn mögen? Ist diese Schwere nicht so groß, so reichen auch die angegebenen Mittel nicht zu, die Frage bleibt unentschieden, und die genauere Bestimmung von der Lage unserer Sonne und ihrem Kreyßlaufe wird nicht so leicht zu Stande gebracht werden.

Indessen bleibe ich bey den Gründen der Analogie, worauf ich die Eintheilung der Fixsterne in besondere Systemen gebaut habe, ungeacht ich damit nicht weiter, als auf einen gewissen Grad der Wahrscheinlichkeit reiche, welchen jeder nach Verschiedenheit seiner Einsicht bestimmen kann. So viel scheint mir klar

Fünfzehnter Brief.

Es wird mir immer vielmehr an Kräften als an Begierde fehlen, der würdigen Aufmunterung zu folgen, die Sie mir, mein Herr, in Ihrem wertheſten Schreiben geben, jede Himmel zum Gegenſtande meiner Betrachtungen zu machen, und mich in Gedanken zu den entfernteſten derſelben hinaus zu ſchwingen. Sie können verſichert ſeyn, daß ich nichts mehr wünſchte, als ein aſtronomiſcher Magellan zu werden, und ſollte es viele Jahre gebrauchen, die ſchnelleſten meiner Gedanken durch den äuſſerſten Umkreyß des Weltbaues herumlaufen zu machen, ſo würde ich vergnügt zurück kommen, und andere Zahlen von Fixſternenſyſtemen und Milchſtraſſen in mein Tagregiſter bringen, als die ſind, welche die Inſeln des Indianiſchen und ſtillen Meeres ausdrücken.

Allein ſo weit reichen meine Kräften nicht, und immer werde ich vergnügt ſeyn, wenn ich Ihnen, mein Herr, in allem nachkommen kann. Ich weiß, daß Sie ſich nicht begnügen, der Einbildungskraft ungehemmten Lauf zu laſſen, welche uns noch aufgehäuften Gebürgen von Millionen weiter nichts als die Gröſſe eines Raumes angeben würde, der ein leeres Bild vom Umfange der Welt, oder vielleicht auch nur von einem Theile derſelben wäre. Sie bemühen ſich vielmehr, den Weg gebähnt zu machen, ſo weit ſie

ihn

um gegen die Tiefen des Firmamentes zurück legen, und Gedanken, die leicht verflügen könnten, durch Schlüsse zusammen zu hängen. So finden sie jedesmal, wie weit Sie gekommen, und jedesmal finden Sie den Rückweg, wenn Sie innehalten, das bereits Zurückgelegte wieder durchgehen, oder zum weitern Fortschreiten sich bereit machen wollen.

Wie angenehm ist mir ins besondere diese Beharsamkeit, die Sie langsam eilen macht, daß ich den Weg gebähnt finde, und Ihnen, mein Herr, folgen kann. Sie räumen mir die Hindernisse weg, die mich aufhalten würden, indem sie sich die Mühe geben, meine Fragen zu erörtern. So entfernt Sie die Sterne in der Milchstrasse setzen, so leiten Sie doch das Licht derselben in unsere Gegenden, und heben mir den Zweifel, den ich über ihre Sichtbarkeit hatte, mit ausführlichen Gründen. Ich sehe nun, daß, wenn dieses Licht je etwas geschwächt wird, dieses nicht so fast unsern Fernröhren, als vielmehr der Himmelsluft und den Athmosphären der Fixsterne zuzuschreiben ist, und daß die Fernröhren uns jede Sterne in ihrer wahren Klarheit vorstellen würden, wenn sie ihr Bild ganz vollkommen deutlich machen könnten. Da Sie es aber dennoch dieser Deutlichkeit sehr nahe bringen, und die Himmelsluft allem Ansehen nach sehr rein seyn muß, so habe ich nun in Ansehung der Sichtbarkeit der Sterne keinen Anstand mehr.

Eben so bin ich durch Ihre Betrachtungen über die Bewegung der Knotenlinien der Planetenbahnen ausser allen Zweifel, zumal da Sie mehrere Arten anzeigen, wie die vorgelegte Frage erörtert werden könne, und Sie verschieben es bis auf eine schärfere Untersuchung, zu bestimmen, welche von diesen Möglichkeiten wirklich statt hat. Inzwischen ist es gewiß, daß mehrere Fälle möglich sind, um die Schwierigkeit, die mir einfiele, aufzuheben, und es dient mir zum neuen Beweise, daß wir auch hierinn noch nicht ganz Copernicanisch dächten, wenn wir die Fläche der Erdbahn zur Grundlage von der Neigung der übrigen Planetenbahnen machen wollten, weil dieses ungefähr eben so wegen der Bequemlichkeit der Rechnung geschieht, wie wir in der sphärischen Astronomie annehmen, das ganze Firmament drehe sich in 24. Stunden um die Axe der Erde. Ich sehe nun vollkommen ein, daß, so bald die Knotenlinien sich verrücken, die Erdbahn von der vermeynten Unbeweglichkeit eben so gut ausgeschlossen ist, als die Bahnen der übrigen Planeten.

Da Sie die genauere Bestimmung dieser Verrückung nochmals als einen Anlaß ansehen, wodurch die Einrichtung unseres Sonnensystems, und besonders der Kreyßlauf unserer Sonne, welchen ich aus den allgemeinen Betrachtungen, so Sie darüber angestellt, als zureichend erwiesen ansehen würde, zugleich auch a posteriori dargethan werden könnte: so ist es mir ein wahres Vergnügen, da ich Ihnen hierüber eine

ihn gegen die Tiefen des Firmamentes zurück legen, und Gedanken, die leicht verfliegen können, durch Schlüsse zusammen zu hängen. So finden sie jedesmal, wie weit Sie gekommen, und jedesmal finden Sie den Rückweg, wenn Sie innehalten, das bereits Zurückgelegte wieder durchgehen, oder zum weitern Fortschreiten sich bereit machen wollen.

Wie angenehm ist mir ins besondere diese Behutsamkeit, die Sie langsam eilen macht, daß ich den Weg gebähnt finde, und Ihnen, mein Herr, folgen kann. Sie räumen mir die Hindernisse weg, die mich aufhalten würden, indem sie sich die Mühe geben, meine Fragen zu erörtern. So entfernt Sie die Sterne in der Milchstrasse setzen, so leiten Sie doch das Licht derselben in unsere Gegenden, und heben mir den Zweifel, den ich über ihre Sichtbarkeit hatte, mit ausführlichen Gründen. Ich sehe nun, daß, wenn dieses Licht je etwas geschwächt wird, dieses nicht so fast unsern Fernröhren, als vielmehr der Himmelsluft und den Athmosphären der Fixsterne zuzuschreiben ist, und daß die Fernröhren uns jede Sterne in ihrer wahren Klarheit vorstellen würden, wenn sie ihr Bild ganz vollkommen deutlich machen könnten. Da Sie es aber dennoch dieser Deutlichkeit sehr nahe bringen, und die Himmelsluft allem Ansehen nach sehr rein seyn muß, so habe ich nun in Ansehung der Sichtbarkeit der Sterne keinen Anstand mehr.

Ist die Bewegung divergent, so fährt wiederum die ganze Welt nach und nach auseinander, und ihre Theile zerstreuen sich ins Unendliche hinaus. Das Ganze wird zertrümmert, sein gemeinsames Band fällt weg, die Ordnung verschwindet, kurz, die divergente Bewegung wird ungereimt.

Ich kann noch beyfügen, daß die geradlinichte Bewegung viel zu einförmig wäre, als daß sie in einer so sehr zusammengesetzten Maschine statt haben könnte. Allein sie ist schon ungereimt genug, um sie bey den Weltkörpern vollkommen auszuschliessen. Nach dem mechanischen Grundsatze, daß jeder bewegte Körper seine ursprüngliche Richtung behält, wenn er nicht von einer Bahn durch irgend eine neue Kraft abgelenkt wird, folgt nun nothwendig, daß die Sternen von der graden Linie immer abgelenkt werden. Soll nun auch hier die Welt nicht auseinanderfahren, so müssen nicht nur die Central-Kräfte, sondern auch solches Gleichgewicht unter denselben nothwendig seyn, welches sie in gesetzten Laufbahnen erhält. Es muß bey jeden Sternen eine Kraft da seyn, die sie immer wieder zum Mittelpunkte näher bringt, von dem sie sich durch die Bewegung entfernen würden.

Dannenhero sehe ich das Newtonische Gesetz der Schwere durch die ganze Welt aus, es mag nun dem Stoffe, woraus die Weltkörper bestehen, als eine eingepflanzte Folge nothwendig anhängen, oder nur der vortrefflichen Harmonie zu gefallen eingeführt

seyn, die Sie, mein Herr, in einem Ihrer Briefe in ihr wahres Licht gesetzt haben. Liegt die Schwere als eine anziehende Kraft in dem Körper selbsten, so sind jede Fixsterne unserer Sonne viel zu ähnlich, als daß sie nicht eben so wie diese anziehen sollten. Hängt aber die Schwere von dem Drucke des Aethers ab, so breite ich ihn wieder eben so weit aus, als immer die Lichtstralen gehen mögen. Und wenn beyde Ursachen zusammentreffen, so sind sie in ihrer Wirkung wieder durchgehends ähnlich, und der Erfolg muß einerley seyn, weil ein gleiches Gesetz jede Systemen der Welt unter einander verbinden solle.

Zu diesen Betrachtungen habe ich noch die folgende gemacht. Weil die Fixsterne sich bewegen, so haben sie auch einen ungleichen Abstand von uns. Denn sonst müßten sie sich auf der Fläche einer Sphäre bewegen. Dieses aber fällt eben so ins ungereimte, wie Sie, mein Herr, erwiesen haben, daß die Laufbahnen der Cometen nicht gleichgroße Circul seyn können. Ueberdiß hat jeder Fixstern ein Gefolg von Planeten und Cometen, die er erleuchtet und erwärmet, um desto weniger würde auf der Fläche einer Sphäre Raum genug seyn.

Es wird mir ein wahres Vergnügen seyn, wenn Sie, mein Herr, die Mühe nehmen wollen, diese Schlüsse weiter zu treiben. Denn ich bin zum voraus überzeugt, daß Sie aus der Verrückung der Fixsterne, die Sie aus allgemeinern Betrachtungen hergeleitet

Ist die Bewegung divergent, so fährt wiederum die ganze Welt nach und nach auseinander, und ihre Theile zerstreuen sich ins Unendliche hinaus. Das Ganze wird zertrümmert, sein gemeinsames Band fällt weg, die Ordnung verschwindet, kurz, die divergente Bewegung wird ungereimt.

Ich kann noch beyfügen, daß die geradlinichte Bewegung viel zu einförmig wäre, als daß sie in einer so sehr zusammengesetzten Maschine statt haben könnte. Allein sie ist schon ungereimt genug, um sie bey den Weltkörpern vollkommen auszuschliessen. Nach dem mechanischen Grundsatze, daß jeder bewegte Körper seine ursprüngliche Richtung behält, wenn er nicht aus seiner Bahn durch irgend eine neue Kraft abgelenkt wird, folgt nun nothwendig, daß die Fixsterne von der geraden Linie immer abgelenkt werden. Soll nun auch hier die Welt nicht auseinander fahren, so werden nicht nur die Central-Kräfte, sondern auch ein solches Gleichgewicht unter denselben nothwendig, welches sie in gesetzten Laufbahnen erhält. Es muß bey jeden Sternen eine Kraft da seyn, die sie immer wieder zum Mittelpunkte näher bringt, von dem sie sich durch die Bewegung entfernen würden.

Nunmehr setze ich das Newtonische Gesetz der Schwere durch die ganze Welt aus, es mag nun dem Stoffe, woraus die Weltkörper bestehen, als eine eigenthümliche Folge nothwendig anhängen, oder nur der vortrefflichen Harmonie zu gefallen eingeführt

unserm Sonnensystem zurück, um seine Einrichtung, wenn es mir möglich ist, noch genauer kennen zu lernen. Sie werden mir zugeben, daß es sich der Mühe lohne, weil es uns ein näheres und bekanntes Bild von jeden andern Sonnensystemen ist. Die Halleische Tafel, die mir wieder in die Hände fiel, gabe mir Anlaß dazu. Und da sie ihnen so viele bereits ausgemachte Erfahrungen enthält, so wird sie meinen Betrachtungen zum Ziele dienen, wohin ich sie leiten solle.

Da ich nun zureichend weiß, daß die Bestimmung der Bahn eines Cometen von 6 Stücken abhängt, welche dieselbe nothwendig von jeder andern Bahn unterscheiden, so habe ich die Cometen in Absicht auf jedes dieser Stücke in Classen gebracht, und wollte die Gesetze suchen, wie sie in jeder Classe vertheilt wären.

Die erste Classe, welche den Abstand der Perihelien betrifft, haben Sie, mein Herr, bereits durchgegangen, und zum Grunde gelegt, daß die Anzahl der Cometen wie die Quadrate des Abstandes ihrer Perihelien zunehme. Sie halten mir ferner ungeachtet, daß, da Halley die Cometen nicht ausgelesen, sondern sie genommen, wie er sie hat haben können, seine Tafel gleichsam ein Muster von ihrer Austheilung abgeben würde, daß dieses aber in Absicht auf ihre Sichtbarkeit eine Ausnahme litte, weil allerdings diejenigen Cometen unter einer so kleinen Anzahl häufiger

ger seyn müssen, deren Umstände sie am leichtesten sichtbar machen. Ich sahe also wohl, daß ihr Gesetz in Absicht auf die Distanz der Perihelien bey Halleys Tafel nicht durchgehends gefunden werden konnte. Indessen trift es für die Cometen, so ihr Perihelium näher als die Venus haben, ziemlich genaue zu. Die Bahn der Venus ist ungefehr 3mal grösser als die vom Mercur, und die Tafel gibt 17. Cometen, so inner der Venus, und nur 6, so innert dem Mercur ihr Perihelium hatten. Nun verhält sich 17. zu 6. ungefehr wie 3. zu 1, und daher wie die Quadrate des Abstandes dieser beyden Planeten.

Dieses Beyspiel, welches Sie mir gegeben, verleitete mich ebenfalls, solche Gesetze für die übrige Bestimmungsstücke der Cometen zu suchen. Ich schritte daher zu der Neigung ihrer Bahn gegen die Eccliptic, und wollte sehen, ob alle Neigungswinkel gleich möglich sind. Diese Winkel nahm ich von 9. zu 10. Grad, und schaute, wie viele von den 21. Cometen, so die Tafel enthält, zu jeder Abtheilung gehören, und wie viele dazu nach der Rechnung gehören sollten. Das Product nebst dem Unterschiede brachte ich in folgende Tafel.

Neigung

unserm Sonnensystem zurück, um seine Einrichtung, wenn es mir möglich ist, noch genauer kennen zu lernen. Sie werden mir zugeben, daß es sich der Mühe lohne, weil es uns ein näheres und bekanntes Bild von jeden andern Sonnensystemen ist. Die Halleische Tafel, die mir wieder in die Hände fiel, gabe mir Anlaß dazu. Und da sie Ihnen so viele Ihrer ausgemachte Erfahrungen enthält, so wird sie meinen Betrachtungen zum Ziele dienen, wohin ich sie leiten solle.

Da ich nun zureichend weiß, daß die Bestimmung der Bahn eines Cometen von 6 Stücken abhängt, welche dieselbe nothwendig von jeder andern Bahn unterscheiden, so habe ich die Cometen in Absicht auf jedes dieser Stücke in Classen gebracht, und wollte die Gesetze suchen, wie sie in jeder Classe vertheilt wären.

Die erste Classe, welche den Abstand der Perihelien betrifft, haben Sie, mein Herr, bereits durchgegangen, und zum Grunde gelegt, daß die Anzahl der Cometen wie die Quadrate des Abstandes ihrer Perihelien zunehme. Sie haben mir ferner angemerkt, daß, da Halley die Cometen nicht ausgelesen, sondern sie genommen, wie er sie hat haben können, seine Tafel gleichsam ein Muster von ihrer Austheilung abgeben würde, daß dieses aber in Absicht auf ihre Sichtbarkeit eine Ausnahme litte, weil allerdings diejenigen Cometen unter einer so kleinen Anzahl häufiger

Die Breite der Perihelien, oder ihre Erhöhung über die Ecliptic ſollen wie die Zonen der Sphære, und folglich wie die Sinus latitudinis zunehmen, wenn ſie durch die Sphære gleich ausgetheilt ſind, oder alle möglichen Lagen haben, und dieſes traf in der Tafel des Halley ſehr ordentlich zu.

Latit.	Anzahl der Cometen	Berechnete Anzahl
°		
10	4	4 —
20	7	7 +
30	11	10 +
40	14	13 +
50	14	16 —
60	16	18 —
70	19	20 —
80	20	21 —
90	21	21.

Hingegen verhielte es ſich mit der Longitudo Perihelii heliocentrica anderſt. Ich vermuthete anfangs, ſie ſollten durch alle Zeichen gleich ausgetheilt ſeyn, allein, die 6. nördlichen Zeichen des Thierkreyſes hatten juſt doppelt ſo viele als die 6. ſüdlichen. In jene trafen 14, in dieſe aber nur 7.

In Anſehung der Monate, in welchen die Cometen in ihren Perihelien geweſen, hatte das Gegentheil ſtatt, indem die Anzahl deter, die in den 6. Wintermonaten durch ihr Perihelium gegangen, doppelt ſo groß ware, als die, welche ihre gröſßte Sonnennähe in den 6. Sommermonaten gehabt haben. Von jenen waren 16, von dieſen aber nur 8.

Ich

Ich solche hieraus vermuthen, daß die Sichtbarkeit zu diesem Unterschiede etwas beytrage. Da wir die Cometen nur alsdenn sehen, wenn sie zu ihrem Perihelio kommen, und da wir sie ferner nur des Nachts sehen können, so muß die Anzahl derer, so des Winters sichtbar sind, gröſſer seyn, als die Anzahl derer, die sich des Sommers sehen lassen, und zwar in Verhältnis von der Länge der Nächte. Diese aber sind bey uns im Winter noch einmal so lange als im Sommer, und daher ist es auch des Winters zweymal so möglich, einen Cometen zu sehen, als des Sommers. Aus diesem Grunde nehme ich allerdings an, daß die Perihelien auch in Absicht auf ihre Longitudo heliocentrica alle mögliche Lage haben, ungeacht ihre Sichtbarkeit einem andern Gesetze folget.

Endlich bliebe mir noch die Richtung des Laufes, um zu sehen, wie viele Cometen rechtläufig oder rückläufig sind. Ungeacht Halley dieses in der Tafel nicht angezeigt hatte, so ließ es sich dennoch aus seinen Datis schlieſſen, weil er die Lage des aufsteigenden Knoten und zugleich auch angezeigt hatte, ob das Perihelium australoder boreal ware. Denn ist es australe, so läuft der Comet vom Perihelio gegen den aufsteigenden Knoten. Ist aber das Perihelium boreal, so läuft er von diesem Knoten gegen das Perihelium. Hieraus ergabe sich die Richtung des Laufes, und nachdem ich die Musterung angestellt, fand ich, daß unter den 21. Cometen der Tafel 11. rückläufig und 10. geradläufig waren, und daß man folglich von beyden Arten

gleich

gleich viele annehmen könne. Dieses macht die Einförmigkeit, die wir bey den Planeten sehen, noch um desto merkwürdiger, da alle Planeten einerley Richtung haben.

Bey den Cometen ist beydes so vollkommen einerley, daß ich keinen Umstand fande, der etwas daran änderte. Bey den rückläufigen waren 7. australe und 6. boreale, bey den geradläufigen waren 7. australe und eben so viele boreale, und gerad und rückläufige hatten alle mögliche Inclinations-Winkel und Abstände der Perihelien.

Aus diesen Betrachtungen konnte ich nun den allgemeinen Schluß machen, daß die Cometen um die Sonne in ihren Bahnen alle mögliche Lagen und Verschiedenheiten haben, und Hallleys Tafel von allen Muster aufweißt, aber dabey auch augenein viele leere Stellen und Lücken läßt, welche noch müssen ausgefüllt werden, wenn sie dereinstens vollständig seyn, und alle uns sichtbare Cometen enthalten solle.

Ich sehe gar wohl, daß, wenn diese Betrachtungen brauchbar seyn sollen, dabey eine gewisse Art aus Wahrscheinlichkeiten zu schliessen, angewandt werden müsse, die ich noch nicht völlig entwickeln kann. Ich nehme z. Ex. als einen Grundsatz an, daß wirklich alle möglichen Lagen bey den Cometenbahnen statt haben, und hieraus läßt sich unmittelbar herleiten, wie die Cometen in Absicht auf jede Bestimmungsstücke ausgetheilt

theilt werden müssen. Alle Neigungswinkel sind gleich möglich. Jede Zeichen des Thierkreyses haben eine gleiche Anzahl von Knotenlinien und Perihelien. Die Anzahl der Cometen in Absicht auf die Latitudinem perihelii heliocentricam muß zunehmen, wie die Sinus latitudinis, und daher immer langsamer, bis sie mit dem 90ten Grad der Breite aufhört, und vollständig wird. Endlich nimmt eben diese Anzahl zu, wie die Quadrate des Abstandes des Perihelii von der Sonne.

Nach diesen hypothetischen Bestimmungen wende ich mich zu der Halleyschen Tafel, um zu sehen, ob sie sich nach derselben richtet, oder unverwerfliche Spuren davon darbeut. Die Neigung der Bahnen, ihre Knotenlinien und die Breite der Perihelien gehen nach Wunsche. Hingegen weicht die Distanz der Perihelien und ihre Longitudo heliocentrica, wie auch die Monate ihrer Erscheinung von dem aus der Hypothese hergeleiteten Satze ab, doch aber so, daß sich diese Abweichung aus der Betrachtung der Sichtbarkeit ordentlich erklären läßt, wenn man die an sich möglichen Fälle in diejenigen verwandelt, die der Sichtbarkeit noch mehr oder minder möglich sind. Diese Verwandlung habe ich in Absicht auf den Abstand der Perihelien noch nicht genau bestimmen können, weil sie von sehr vielerley Umständen abzuhängen scheint. Indessen ist es mir genug, daß sich die Cometen, so fast nothwendig sichtbar seyn müssen, darnach richten, und eben so auf die zu schliessen, die nicht so leichte gesehen werden können.

Die

Die Bestimmung der Wahrscheinlichkeit, die hieben vorkömmt, scheint sich nun darauf zu gründen. Ich muß annehmen, daß bey der Halleyschen Tafel keine Auswahl vorkömmt. Denn eben dieses ist, was die Sache auf die Theorie der Wahrscheinlichkeit ankommen macht, wie es bey den Looßen geschieht. Ferner muß ich annehmen, die Wiederkehr der Cometen richte sich nach einer so sehr zusammengesetzten Ordnung, daß sie eben so auf einander folgen, als wenn alle Fälle gleich möglich wären, daß aber dennoch derjenige die Oberhand behalte, der am wahrscheinlichsten ist.

Dieses vorausgesetzt, stelle ich mir die Sache so vor. Ich nehme ein allgemeines Gesetz an, und aus demselben bestimme ich sechs besondere Gesetze für eben so viele Bestimmungsstücke der einzeln Fälle. Von diesen einzeln Fällen nehme ich 21. so, wie sie kommen, und ohne Auswahl, und vergleiche sie mit jedem dieser sechs besondern Gesetze. Sie treffen ordentlich zu. Wenn man nun statt dieser 21. Fälle alle die, so wirklich statt haben, zusammen nähme, so fragt sich, wie groß die Wahrscheinlichkeit seye, daß sie sich gar nicht nach diesen sechs Gesetzen richten sollten, die sämtlich aus einem allgemeinen Gesetze fliessen?

Ungeacht ich diese Frage noch nicht auflösen kann, und sie überdiß eine nicht wenig weitläuftige Rechnung zu erfordern scheint, so sehe ich doch so viel ein, daß, weil Halleys Tafel sich nach diesen Gesetzen sehr or-

theilt werden müssen. Alle Neigungswinkel sind gleich möglich. Jede Zeichen des Thierkreyses haben eine gleiche Anzahl von Knotenlinien und Perihelien. Die Anzahl der Cometen in Absicht auf die Latitudinem perihelii heliocentricam muß zunehmen, wie die Sinus latitudinis, und daher immer langsamer, bis sie mit dem 90ten Grad der Breite aufhört, und vollständig wird. Endlich nimmt eben diese Anzahl zu, wie die Quadrate des Abstandes des Perihelii von der Sonne.

Nach diesen hypothetischen Bestimmungen wende ich mich zu der Halleyschen Tafel, um zu sehen, ob sie sich nach derselben richtet, oder unverwerfliche Spuren davon darbeut. Die Neigung der Bahnen, ihre Knotenlinien und die Breite der Perihelien gehen nach Wunsche. Hingegen weicht die Distanz der Perihelien und ihre Longitudo heliocentrica, wie auch die Monate ihrer Erscheinung von dem aus der Hypothese hergeleiteten Satze ab, doch aber so, daß sich diese Abweichung aus der Betrachtung der Sichtbarkeit ordentlich erklären läßt, wenn man die an sich möglichen Fälle in diejenigen verwandelt, die der Sichtbarkeit noch mehr oder minder möglich sind. Diese Verwandlung habe ich in Absicht auf den Abstand der Perihelien noch nicht genau bestimmen können, weil sie von sehr vielerley Umständen abzuhängen scheint. Indessen ist es mir genug, daß sich die Cometen, so fast nothwendig sichtbar seyn müssen, darnach richten, und eben so auf die zu schliessen, die nicht so leichte gesehen werden können.

Die

Die Bestimmung der Wahrscheinlichkeit, die hieben vorkömmt, scheint sich nun darauf zu gründen. Ich muß annehmen, daß bey der Halleyschen Tafel keine Auswahl vorkömmt. Denn eben dieses ist, was die Sache auf die Theorie der Wahrscheinlichkeit ankommen macht, wie es bey den Loosen geschieht. Ferner muß ich annehmen, die Wiederkehr der Cometen richte sich nach einer so sehr zusammengesetzten Ordnung, daß sie eben so auf einander folgen, als wenn alle Fälle gleich möglich wären, daß aber dennoch derjenige die Oberhand behalte, der am wahrscheinlichsten ist.

Dieses vorausgesetzt, stelle ich mir die Sache so vor. Ich nehme ein allgemeines Gesetz an, und aus demselben bestimme ich sechs besondere Gesetze für eben so viele Bestimmungsstücke der einzeln Fälle. Von diesen einzeln Fällen nehme ich 21. so, wie sie kommen, und ohne Auswahl, und vergleiche sie mit jedem dieser sechs besondern Gesetze. Sie treffen ordentlich zu. Wenn man nun statt dieser 21. Fälle alle die, so wirklich statt haben, zusammen nähme, so fragt sich, wie groß die Wahrscheinlichkeit seye, daß sie sich gar nicht nach diesen sechs Gesetzen richten sollten, die sämtlich aus einem allgemeinen Gesetze fliessen?

Ungeacht ich diese Frage noch nicht auflösen kann, und sie überdiß eine nicht wenig weitläuftige Rechnung zu erfordern scheint, so sehe ich doch so viel ein, daß, weil Halleys Tafel sich nach diesen Gesetzen sehr or-

deutlich richtet, die darinn mangelnde Cometen, und daher alle insgesamt eben diesen Gesetzen folgen müssen, weil es unmöglich zu seyn scheint, daß nicht von den meisten, wo nicht gar von allen, dieser Gesetze nahmhafte Ausnahmen in der Tafel vorkommen würden, wenn die ganze Anzahl aller Cometen auf eine andere Art ausgetheilt wäre. Denn wie hätte es geschehen können, daß diese 21. Cometen in allen diesen 6. verschiedenen Absichten just uns zu täuschen erschienen und observirt worden wären?

Es würde sich meines Erachtens der Mühe lohnen, diese Betrachtung völlig ins Licht zu setzen, wenn sie Anlaß geben könnte, die Lücken der Hallejschen Tafel zu bestimmen. Allein da Sie, mein Herr, hiezu bereits den Abstand der Perihelien gebraucht haben, und dieser Umstand der schicklichste ist, so würde ich nur eine Aehrenlese nach der Erndte vornehmen, wenn ich es aus den übrigen Stücken suchen wollte. Am besten scheint mir noch die Lage der längern Axen der Laufbahnen hieher zu dienen. Die zwo, die in der Tafel einander am nächsten kommen, machen einen Winkel von ungefehr 7. Grad mit einander. Theile ich sie durch die ganze Fläche der Sphære nach diesem Maaße aus, so muß ich 41253. Quadratgrade, als den Innhalt der Fläche durch 49. Quadratgrade theilen, und da bekomme ich 842. uns sichtbare Cometen, welche noch alle innert den Mars kommen, und 40mal so viel oder 33680. welche innert den Saturn kommen. Die Anzahl wäre wieder sehr beträcht-

merklich. Allein diese Richtung ist lange nicht so schlüssig, wie die, so Sie von den Perihelien hergenommen haben, weil die Perihelien den Wirkungskreyß eines Cometen auf eine nähere Art umgreifen, als die bloße Lage der längern Axen.

Was mir aber bey allem diesem merkwürdiger scheint, ist, daß alle Neigungswinkel gleich möglich sind, weil ich immer gedacht hatte, daß sie bey den Cometen merklich grösser seyn würden, als die von den Planeten. Allein Halleys Tafel selbst enthält solche, deren Neigungswinkel nicht über 5. oder 6. Grade, und daher nicht grösser sind als der vom Mercur, welchen Kepler auf 6. Grad, 54. Minuten setzt. So nahe grenzt demnach die Cometen- und Planetenwelt aneinander, daß sie sich stuffenweise vermengt, und allem Ansehen nach werden die Neigungswinkel der nächsten aneinander liegenden Cometenbahnen nicht viel grösser seyn; weil sie sich doch eben so unter einander ausweichen müssen, wie sie den Planeten ausweichen. Eine so geringe Neigung scheint aber anzuzeigen, daß der Wirkungskreyß der Cometen eben nicht beträchtlich seyn müsse, und unter den uns sichtbaren Weltkugeln würden Jupiter und Saturn noch immer den Vorzug behalten. Wenn also die Cometen nur bey diesen glücklich durchkommen, so bin ich für die übrigen Zufälle nicht besorgt.

Schreiben Sie mir, mein Herr, wiederum, wie ferne die Anlässe, die ich aufzubringen ge-

suche habe, Ihnen dienen können, noch fernere Schlüsse daraus herzuleiten, besonders aber hoffe ich, Sie werden mir Ihre Anmerkungen und Folgsätze über die Verrückung der Fixsterne mittheilen, wofür ich Ihnen äusserst werde verbunden seyn. Sehen Sie diesen Brief als eine Probe der Bemühungen an, die ich mir gebe, auf Ihren Wegen einher zu gehen, und Ihre Gedenkensart in den astronomischen Geheimnissen eben so wie in den Gesinnungen der wahren Freundschaft zu eigen zu machen suche, mit welcher ich verbleibe,

Mein Herr ꝛc.

Sechzehnter Brief.

Es war mir ein ausnehmendes Vergnügen, aus Ihrem geschätztesten Schreiben zu sehen, wie Sie, mein Herr, alles anwenden, um neuen Stoff zu unsern astronomischen Betrachtungen zu sammeln, und dieselben nicht nur in allen Absichten gewisser, sondern auch in jeden einzeln Theilen bestimmter zu machen. Ich gestehe Ihnen gerne, daß ich mich am Ende meiner Einfälle zu seyn glaubte, und es bald auf künftige Umstände verschoben hätte, weiter zu gehen. So wenig können wir unsern Gedanken gebieten, wenn wir Glieder zu einer langen und zusammenhängenden Reihe von Schlüssen finden sollen. Bald verlieren wir die zu neuen Sätzen fruchtbare Seite der Sache aus dem Gesichte, bald bemerken wir nicht gleich, was uns daran dienlich seyn kann, und bald fehlen uns die Vordersätze, die wir damit verbinden sollten, um neue Schlüsse heraus zu bringen. Das meiste hierinn hängt von Zeit und Umständen ab, und läßt uns warten, bis sich die Auflösung der Fragen etwan von selbsten darbeut. So gelegentlich geht es mit unsern Untersuchungen, und so aufgelegt müssen wir seyn, die dienlichen Gelegenheiten und Anlässe gleich zu erkennen, und anzuwenden.

Wie sehr wünschte ich, die Nachricht über die nun ausser Zweifel gesetzte Verrückung der Fixsterne so glücklich gebrauchen zu können, die Sie mir mitgetheilt

theilt haben, und die Schlüsse, die Sie, mein Herr, bereits daraus gezogen, noch weiter zu treiben. Sie haben alle Ursache von der Welt, diese Erfahrung für die ganze Astronomie als sehr wichtig anzusehen. Alles ist in unserm Sonnensystem auch nur der langsamsten Veränderung unterworfen ist, das hat man bisher immer dadurch erste zu setzen gesucht, daß man nach den Fixsternen verglichen. Was bey der Schiffahrt die Ufer und Vorgebirge sind, das waren die Fixsterne der Astronomie. Man gedachte sich da immer mehr zurecht zu finden. Allein da es nun vollends wahrscheinlich ist, daß die Fixsterne sich verrücken, so muß man auch andere Mittel denken, die astronomischen Oerter, die man observirt, in den folgenden Zeiten wieder zu finden. Der Mond, der jetzt einen Fixstern bedeckt, seyn ihn, wenn er auch wieder in gleiche Stelle kömmt, in den folgenden Jahrhunderten nicht mehr bedecken.

Ungeachtet ich mehr allgemeine Gründe für die Verrückung der Fixsterne für zureichend ansehe, um derselben nicht zu zweifeln, so hatte ich dagegen noch mehr den Anstand, ob sich diese Verrückung bemerken lasse. Daher hatte ich auch die Vergleichung der alten und neuen Cataloguen vorgeschlagen. Da sie aber Herr Prof. Mayer beträchtlich gefunden, so ist es unstreitig, daß ich nun ihrem Vorschlage folgen, und sehen kann, was sich für Schlüsse daraus machen lassen.

So viel sehe ich wohl voraus, daß sich aus einer solchen Vergleichung nicht so fast die Grösse als die Wirklichkeit dieser Verrückung genauer erörtern läßt. Denn diese Verrückung muß merklich grösser seyn, als daß man sie den fehlerhaften Observationen der ältesten Astronomen allein zuschreiben könnte, und dieses ist für sich betrachtet schon genug. Die astronomischen Instrumente sind dermalen in solcher Vollkommenheit, daß man in viel kürzerer Zeit diese Verrückung genauer wird bestimmen können, als es aus der Vergleichung der alten und neuen Catalogen geschehen kann.

Ist sie aber einmal bestimmt, so läßt sich allenthalben die Rechnung darüber machen, die Sie, mein Herr, in einem ihrer vorhergehenden Schreiben als einen vorläufigen Ueberschlag angestellt haben. Sie nahmen z. E. an, der nächste Stern habe sich um $\frac{1}{4}$ Grad verrückt, und daraus berechneten Sie die Geschwindigkeit seiner Bewegung, und schloßen, daß sie nicht von der Schwere desselben gegen unsere Sonnen herrühren könne. Grund genug, um einen andern Mittelpunct für unser Fixsternensystem zu suchen, und noch um desto mehr, weil die Verrückung allem Ansehen nach grösser als $\frac{1}{4}$ Grad seyn wird, welches ich aber inzwischen dahin gestellt seyn lasse, bis mir die Schrift des Herrn Prof. Mayers zu Gesichte kommt.

Sodann haben Sie, mein Herr, in eben dem Schreiben bereits angemerkt, daß diese Verrückung

nur relativ seye. Wenn du Sie richtig annehmen können, unsere Sonne bleibe eben so wenig an gleicher Stelle als die Fixsterne, so vermische sie die Abänderung ihres Ortes mit der scheinbaren Veränderung der Lage der Sterne, und es ist unstreitig, daß man hiebey das Optische von dem Physischen unterscheiden müsse, wie es in der ganzen Astronomie schon längstens eingeführet ist.

Um aber diese Sache in ihr wahres Licht zu setzen, so muß ich Ihnen sagen, daß ich mich um die Bestimmung des Abstandes der Fixsterne nicht einmal der gar nicht mehr besorgt bin. Sie wissen, wie viele Mühe man sich gegeben, die Parallaxe der Erdbahn dazu zu gebrauchen, nur um den Abstand einer nächsten zu finden, und daß der halbe Diameter dieser Bahn bald keine Verhältnis zu diesem Abstande behält, weil er wenigstens 300000mal gröſſer ist. Aber nun haben wir eine ganz andere Parallaxe, welche uns nach und nach die Lage der Fixsterne genauer angeben wird. Es ist die Parallaxe der Sonnenbahn, die sie um den Mittelpunct des Fixsternensystems durchläuft, und wir werden nun in Absicht auf die Fixsterne eben die Kunstgriffe gebrauchen können, deren sich die Astronomen im Monde in Absicht auf die Hauptplaneten bedienen müßten, wenn sie die Sonne nie sehen würden. Es ist nachdem, daß es uns mehrere Zeit gebraucht. Die Gröſſe und Würdigkeit der Sache fordert sie.

Den

Den Theil der Bahn, so unsere Sonne in tausend hundert Jahren durchläuft, kann man als eine Grundlinie ansehen, und auf diese müßte die Verrückung der Fixsterne bezogen werden. Wir befinden uns in einem ähnlichen Fall, wenn wir aus drey Observationen eines Cometen die Bahn desselben finden wollen. Der Unterschied, der die Schwierigkeit vergrössert, kömmt darauf an, daß wir den Mittelpunct des Fixsternensystems noch nicht wissen. Denn auf diesen müßte man jenen Winkel beziehen.

In meinen vorhergehenden Schreiben habe ich zur Ausfindung dieses Punctes verschiedene Mittel vorgeschlagen, und lasse es bis zu weiterer Untersuchung noch dahin gestellt seyn, ob sie zureichen oder nicht. Da indessen die scheinbare Verrückung der Fixsterne eben so wohl von der Bewegung der Sonne als von ihrer eigenen Bewegung abhängt, so liesse sich vielleicht daraus herleiten, gegen welche Gegend die Sonne ihren Lauf nimmt. Es ist unstreitig, wie Sie es, mein Herr, bereits in Ihrem vorhergehenden Briefe angemerkt, daß einige Fixsterne müssen rückläufig, andere geradläufig, und noch andere stillestehend erscheinen. Die Bewegung unserer Sonne mengt sich bey allen ein, und bringt dabey eine optische Irregularität hervor, aus welcher sich die wahre Bewegung dennoch nach und nach muß erkennen lassen.

Ueberdiß stelle ich mir das Fixsternensystem, zu welchem unsere Sonne gehört, nicht anders vor, als

unser Sonnensystem. Dieses ist gleichsam das verjüngte Bild von jenem. Es ist fast bis zur Gewißheit vermuthlich, daß die Bahnen der Fixsterne nicht nur alle mögliche Lage unter einander haben, sondern auch Ellipsen von allen Arten seyn werden. Dieß ist sie erhellet daraus, weil wir die Fixsterne aller Arten um uns herum angestellt sehen, welches nicht seyn würde, wenn sie, wie die Planeten, in gleicher Ebene lägen. Das andere scheint mir, was bey dem Kometen, die Mannigfaltigkeit und die Vergrößerung ihrer Anzahl zu fordern. Denn Sie werden sich, mein Herr, noch erinnern, daß die länglichten Ellipsen zur Vermehrung der Anzahl tauglicher sind. Diese mache ich aber wiederum aus dem Begriffe der Bewohnbarkeit nothwendig. Jeder Fixstern hat sein Gefolg von Cometen und Planeten. Sollen diese zahlreicher werden, so muß man auch jene vermehren, und daher in dem Fixsternensystem die größte mögliche Zahl anbringen, die es fassen kann. Es muß sich demnach aus künftigen Observationen erörtern lassen, ob unsere Sonne in einer länglichten oder rundern Ellipse einhergehe, und ob ihre Bahn gegen die Fläche der Milchstrasse mehr oder minder inclinirt ist.

Die wahre Geschwindigkeit der Bewegung der Fixsterne ist unstreitig sehr ungleich, und desto kleiner, je mehr sie von dem Mittelpunct des Systems entfernt sind. Ich habe letzthin schon angemerkt, daß unsere Sonne dem Mittelpunkte näher stehen müsse, und dieses macht die Geschwindigkeit ihrer Bewegung

größer.

grösser. Hingegen mag es irgendwo Fixsterne der sechsten Grösse geben, die sich viel langsamer bewegen. Dahin rechne ich die, so dem Mittelpunct gegen über zu stehen scheinen, oder in Opposition mit demselben sind. Dieses würde wieder ein Mittel abgeben, die Gegend des Centri des Systems beyläuftig zu bestimmen.

Dieses sind ungefehr die Betrachtungen, so mir über die nunmehr erörterte Frage von der Verrückung der Fixsterne beygefallen. Sie können daraus leicht sehen, daß sie fast alle dahin zielen, wie man sich ins künftige diese Beobachtungen zu Nutze machen könne, und in dieser Absicht hätte ich sie allerdings umständlicher aneinander gesetzt, wenn ich gedächte, daß man in kurzer Zeit etwas bestimmteres finden könnte. So aber kann ich die hiezu etwan dienlichen Methoden ausgestellt seyn lassen, und mich mit dem begnügen, was zur Bekräftigung der Theorie von der Eintheilung der Fixsterne in besondere Systemen dienlich seyn kann, und dazu haben Sie, mein Herr, bereits die Gründe angegeben. Es wird auf diese Stücke ankommen: Die Fixsterne bewegen sich in Laufbahnen. Die Central-Kräfte kommen dabey vor: Sie sind nicht gegen die Sonne, sondern zugleich mit der Sonne gegen den Mittelpunct des Systems schwer, und um dieses bewegen sie sich in Laufbahnen, die alle mögliche Lage unter einander haben.

Haben Sie hiebey Lust, der Einbildungskraft

freyen

freyen Lauf zu lassen, so sehen Sie, ob es unter diesen Laufbahnen auch Hyperbeln gebe? Auf diese Art werden Sie Sonnen finden, die ihren Lauf von System zu System, oder gar von Milchstrasse zu Milchstrasse fortsetzen. Hier wird Zahl und Maaß fehlen, und aus allem wird erhellen, daß die Welt nicht für Augenblicke geschaffen seye. Es wird die Frage seyn, ob ein Platonisches Jahr zureiche, bis unsere Sonne einmal in ihrem Kreyse herum kömmt? oder ob sie in einem solchen Jahre kaum ein Zeichen von ihrem Tierkreyse durchlaufe? Da die Sonne nahe bey dem Mittelpunkte des Systems ist, so mag dieses Jahr noch klein gegen denjenigen, welches die äussersten Sonnen des Systems zu ihrem Umlaufe gebrauchen. Wie alt muß das Jahr ansehen, in welchem ein System herum kömmt; und in welcher Zeit müssen wir die Milchstrasse als Kreyse herum führen? Zeichnen meine Herren wollen wir Augenblicke der Ewigkeit nennen. Sie fangen bald an, ihr Verhältniß zu verlieren haben.

Ich gebe Ihnen, mein Herr, vollkommen Beyfall, wenn Sie sagen, daß unser Sonnensystem ein Bild von jedem andern ist, will ähnliche Mittel ähnliche Absichten voraus setzen. Ich würde hierinn noch weiter gehen, und setzen, daß es auch ein Bild von einem Fixsternensystem ist, in so ferne die Austheilung und Laufbahnen der Fixsterne eine sehr ähnliche Einrichtung haben, und in jeden einerley Central-Kräfte angebracht sind, um sie in einem gesetzten Laufe zu erhalten.

halten. Ohne darüber kann ich noch nicht auskommen, ob ich den gemeinsamen Mittelpunct des Systems öde lassen, oder in denselben einen ungeheuer grossen dunklen Körper setzen solle, dessen Masse schwer genug wäre, um jede Fixsterne des Systems eben so in ihrer Bahnen zu erhalten, wie es unsere Sonne in Absicht auf die Planeten und Cometen thut. Wir können noch nicht sagen, wie dichte ein Körper seyn müßte, wenn er gar keine Zwischenräumungen mehr behielte. Vielleicht ist das Gold, der dichteste unserer irrdischen Körper, mit einem solchen verglichen, nur noch als ein Schwamm anzusehen. Ich bin daher um die Grösse und Masse eines Körpers, der ein ganzes Fixsternensystem um sich herum lenken könnte, nicht viel besorgt. Aber noch immer finde ich mehr Gründe, demselben alles Licht zu benehmen, und ihn von der nächsten Sonne, die um ihn herum läuft, erleuchten zu lassen. Wäre er leuchtend, so würde in einem weiten Raum um ihn herum jede Sonne überflüssig seyn, weil ich das Licht nur als ein den dunkeln Körpern dienliches Mittel ansehe.

Sehe ich aber, der Mittelpunct des Fixsternensystems seye ganz öde, so haben dieselben keine andere Schwere, als die, so ein jeder gegen alle übrigen hat. Die, so nächst der Mitte des Systems sind, würden gegen jede äussern, und folglich in entgegen gesetzte Richtungen schwer seyn, und da sehe ich nicht, wie eine Central-Kraft und eine einförmige Bewegung daraus erfolgen könnte. Die mittlere Richtung

der

ihre Schwere wäre bey jedem Sterne aus Millionen einzeln Richtungen zusammen gesetzt, und daher jeden Augenblick veränderlich. Die Ordnung in dem Laufe wäre viel zu verwickelt, als daß sie sich zu einem System schickte, dessen Gröſſe und Dauer etwas ſehr einfaches erfordert. Wie wenig und wie seltene stellt sich die Cometen und Planeten unter einander, und wie sehr wird ihre Bewegung durch die kräftige Wirkung der Sonne einfach gemacht. Wir sehen diese kleinern Verrückungen als Ausnahmen an, die vielleicht auch ihren Nutzen haben können, allein deſſen unerachtet bleiben sie Ausnahmen, weil sie Abweichungen von einem allgemeinen Gesetze sind. Lasse ich demnach den Mittelpunct eines Fixsternensystems aus, so deucht mich, daß ich in den Gesetzen seiner Bewegung alles Allgemeine wegnehme, und nichts als die besondere Ausnahmen zurücke lasse. Die Ordnung würde alsdann eine beſtändige Vermischung von Millionen einzelner Wirkungen müssen angesehen werden, ungefehr eben so wie es in dem Laufe der Dinge auf unserer Erde geschieht. Allein so sehe ich die Einrichtung des Weltbaues nicht an. Je näher ein System dem Ganzen kömmt, deſto einfacher müssen die Gesetze seiner Veränderungen seyn.

Fügen Sie, mein Herr, diesem noch bey, daß, da die nächsten Fixsterne so weit von einander entfernt sind, dieselben nicht nur für sich, sondern mit ihrem ganzen Gefolge in einander wirken. Sie haben mir in Ihrem letzten Schreiben nochmals einen Ueberschlag

von

von der Anzahl der Cometen vorgelegt. Ich weiß nicht, ob Ihnen etwan die 5. Millionen, die ich Ihnen vorgerechnet hatte, nicht annoch zu viel scheinen. Ich verlange die Sache gar nicht zu übertreiben. Wollen wir Sie es auch immer angreifen, um die Lücken der Hallenschen Tafel auszufüllen, werden Sie noch immer genug Cometen heraus bringen. Ich setze derselben ohne Bedenken so viel nur immer ungestöhrt neben einander einhergehen können. So viel Sie aber auch zugeben wollen, so wird doch die Masse von allen Planeten und Cometen zusammen genommen viel grösser seyn als die Masse der Sonne. Um desto beträchtlicher wird auch die Schwere eines ganzen Sonnensystems gegen das andere, und um desto nöthe ist darauf zu denken, daß sie einander nicht mehr stören, als das System des Saturns vom System des Jupiters gestört wird. Wie wollen sie diese nothwendige und heilsame Absicht erreichen, ohne den Mittelpunct des Fixsternensystems mit einem Körper von ungeheurer Masse auszufüllen?

Ist aber ein solcher Körper in dem Mittelpuncte eines Fixsternensystems, so wird dieses in Absicht auf seine Einrichtung unserm Sonnensystem vollends ähnlich, und der Unterschied wird nur darinn bestehen, daß in dem einen dunkle Weltkugeln um eine leuchtende, in dem andern aber die leuchtenden mit ihrem Gefolge um eine dunkele laufen.

Diese Aehnlichkeit der Einrichtung voraus ge-

setzt, sind die Betrachtungen, die Sie, mein Herr, über die von unserm Sonnensystem gemacht haben, sehr dienlich, uns beyde näher bekannt zu machen. Sie ersetzen dadurch vollständig, was ich in meinen vorhergehenden Anmerkungen über die Halleysche Tafel aus der Acht gelassen hatte. Sie läßt sich vielmehr dings in denen sechs Absichten untersuchen, die aus den Bestimmungsstücken jeder Laufbahn hergenommen sind, und ich hatte sie nur in einer dieser Absichten und zwar noch sehr unvollständig untersucht. So viel sahe ich wohl ein, daß, wenn man die Lücken der Tafel ausfüllen sollte, die Gründe dazu am bequemsten von dem Abstande der Perihelien hergenommen würden. Allein ich sahe auch bald, daß sich hiebey verschiedene Unvollständigkeiten einmengen, die von der Sichtbarkeit eines Cometen herrühren.

Die Möglichkeit, einen Cometen auf unserer Erde zu sehen, hängt in Absicht auf den Abstand seines Perihelii von verschiedenen Umständen ab. Vorzüglich ist es sein kleinster Abstand von der Sonne und von der Erde, die er hat, wenn er des Nachts über unserm Horizonte ist. Ist er da zu weit von der Sonne hinweg, so sieht man ihn wegen des schwachen Lichtes nicht. Bleibt er zu weit von der Erde hinweg, so verleurt er sich wegen der allzukleinen scheinbaren Grösse. Beyde Umstände müssen zusammentreffen, wenn er kenntlich und lange genug sichtbar seyn solle, daß man ihn mehrmalen observiren, und seine Laufbahn bestimmen könne.

Die

Die Verbindung, welche man hierüber anstellen könnte, wird allerdings sehr weitläuftig, und scheint mir eben nicht so gar nothwendig, weil allgemeine Betrachtungen hier zureichend sind, dergleichen ich in einem meiner vorhergehenden Schriften bereits angestellt habe. Ich schloß daraus, daß uns alle Cometen sichtbar seyn müssen, die der Sonne näher kommen als Venus, und die nahm nimmt in der Halleyschen Tafel ihre Anzahl zu, wie das Quadrat des Abstandes. Bleiben sie aber weiter von der Sonne weg, so werden die Umstände ihrer Sichtbarkeit nach und nach mehr eingeschränkt, die Zeit ihres Aufenthaltes in unserer Gesichts-Sphäre kürzer, und die Lage der Erde in ihrer Bahn bestimmter. Aus Halleys Tafel, als aus der Erfahrung zu schliessen, kommen diese Hindernisse sehr schnelle zusammen, weil unter 24 Cometen nur 4 waren, die weiter von der Sonne wegblieben als Venus.

Indessen ist es mir genug, daß die übrigen 17, welche nothwendig sichtbar seyn müßten, mit dem Gesetze der Quadrate des Abstandes übereinstimmen. Da es sich also von der Sonne bis zur Venus richtig findet, so sehe ich keinen Grund, warum es sich nicht eben so gut bis zum Saturn und noch weiter hinaus erstrecken sollte, ungeacht ich zur Bekräftigung keine andere als teleologische Gründe weiß, die ich schon zureichend aus einander gesetzt habe.

Die übrigen Aufgaben, zu welchen Sie, mein Herr, die Halleyſche Tafel durchgegangen haben, ſind wegen der Sicherheit nicht ſo vielen Schwierigkeiten unterworfen. Sie haben die allgemeinen Geſetze für jedes Beſtimmungsſtück genau entwickelt, und da ſuche Ihnen, daß ich ehender vermuthet hätte, Halleys Tafel würde noch viel beträchtlicher davon abweichen, weil ſie nur 21. Cometen enthält. Sie beſtätigen alſo das allgemeine Geſetz, daß ihre Bahnen alle möglichen Lagen haben, auf eine ſolche Art, daß jeder Zweifel dawider augenſcheinlich unerheblich wird. Ich achte es für unnöthig, die Unwahrſcheinlichkeit auszurechnen, die Sie hiebey vorgeſchlagen haben, weil ſie ſo, wie Sie, mein Herr, die Frage vorſtellen, von ſich ſelbſten und eben ſo ſtark in die Augen fällt. Denn nehmen Sie an, die wirkliche Anordnung aller Cometen richte ſich nach einem andern Geſetze, ſo könnte es zwar ſeyn, daß die 21. Cometen der Halleyſchen Tafel mehr oder minder davon abweichen, aber dieſe Abweichung würde ganz unordentlich ſeyn, und man würde nothwendig dieſe 21. haben ausleſen müſſen, damit ſie ſich nach ſechs beſondern und von den wahren verſchiedenen Geſetzen richten müßten. Ich ſehe es demnach ſo gut als ausgemacht an, daß Ihre Betrachtungen über Halleys Tafel deſto genauer werden befunden werden, je mehr man ſie nach und nach zur Vollſtändigkeit bringen wird.

Daß aber übrigens hiebey eine Berechnung der Wahrſcheinlichkeit vorkomme, iſt allerdings unſtreitig, und

und die beyden Gründe, die Sie, mein Herr, dazu angegeben haben, scheinen mir zureichend. Man kann die Wahrscheinlichkeit allezeit da gebrauchen, wo Zufälle nach einer sehr zusammengesetzten Ordnung auf einander folgen. Die wirkliche Erfahrung, zumal wenn sie lange fortgesetzt wird, weicht von dem höchsten Grade der Wahrscheinlichkeit immer etwas ab, und gibt bald zu viel, bald zu wenig, aber niemals so, daß sie unkenntlich wird, oder sich nach ganz verschiedenen Gesetzen richten sollte. Sie läßt noch allemal sehr deutliche Spuren von den Gesetzen, nach welchen die Zufälle unter einander folgen. Nehmen Sie z. E. die Todtenlisten einer Stadt von verschiedenen Jahren. Wenn Sie alle Jahre vollkommen einerley wären, so würde man unstreitig auf eine Nothwendigkeit schliessen können. So aber läßt das Zufällige kleinere Unterschiede zu, aber niemals so, daß in dem einen Jahr gar kein Todtesfall, im andern hingegen doppelt oder mehrmal so viele wären, als es die Anzahl der Einwohner zuläßt. Ein Jahr kann tödtlichere Umstände zusammenhäufen als das andere, allein niemals so, daß es zu den übrigen alle Verhältnis verleurt. Alle Ursachen, die dazu beytragen, laufen zu sehr unter einander, als daß sie mit einem male alle fehlen, oder alle beysammen seyn sollten.

Es ist wahr, daß die Rückkehr der Cometen nicht von so vielen Ursachen abhängt. Dagegen aber sind ihre Perioden incommensurabel, und die Stelle, die sie in einem vorgegebenen Augenblicke, z. E. zur

Zeit der Schöpfung haben müßten, ist aus unzähligen Absichten bestimmt, die von der schicklichsten Einrichtung des ganzen Welthaues, und von allen Veränderungen desselben abhängen. Nehmen Sie z. E. nur an, der Ort und Umlauf jeder Weltkugeln seye so eingerichtet, daß sie sich, des beständigen Anziehens ungeacht, dennoch auf immer ausweichen können, so werden sie bald finden, daß aller Zufall hiebey zwar nothwendig ausgeschlossen seye, daß aber die Sache so verwickelt seyn müsse, als wenn es ein bloßer Zufall wäre. Dadurch wird die Anwendung der Wahrscheinlichkeit zuläßig, und ist es auch wirklich bey allen individualen Begebenheiten, bey welchen dennoch allgemeine Gesetze mit vorkommen. Diese behalten immer die Oberhand, und man wird sie aus Vergleichung vieler einzeln Fälle ungeacht ihrer scheinbaren Unordnung immer heraus bringen können. Oder wenn sie sich, wie bey den Cometen, aus allgemeinen Betrachtungen herleiten lassen, so wird sich auch diese Vergleichung desto genauer finden, je gröſſer der Vorrath von wirklichen Observationen ist.

Sie haben allerdings Ursache, daß Sie sich, mein Herr, über der gleichförmigen Möglichkeit der Neigungswinkel der Cometenbahnen gegen die Ecliptic aufhalten, und die Bestätigung aus der Halleyschen Tafel als merkwürdig ansehen. Sie haben mir zugleich dadurch Anlaß gegeben, die Sache noch mehr zu überdenken, und ich gestehe Ihnen gerne, daß ich mich noch nicht darein finden kann. Die kleinern

Neigungs-

Neigungswinkel kommen in der Tafel als Erfahrungen vor, und an statt sie in Zweifel zu ziehen, müssen sie vielmehr zum Grunde gelegt werden, um, wie Sie, mein Herr, bereits gethan, auf den geringen Wirkungskreyß der Cometen einen Schluß zu machen. Es ist für sich klar, daß dieser Schluß zugleich auch darauf beruht, daß die Weltkugeln einander so wenig als möglich ist, stören sollen, weil diese Ausnahmen geringe seyn müssen.

Ungeacht ich also die kleinern Neigungswinkel zugebe, weil sie aus der Erfahrung offenbahr sind, so habe ich einen ganz andern Anstand. Setze ich nemlich, die Bahnen der Cometen haben alle mögliche Lage, so scheint daraus zu folgen, daß nicht alle Neigungswinkel gleich möglich sind, sondern daß der grössern mehr seyn müssen als der kleinern. Sehen Sie hier meinen Beweis.

Die Lage einer Fläche kann auf die Lage einer einigen Linie reducirt werden, welche auf der Fläche senkrecht steht. Da nun die Fläche jeder Cometenbahnen durch die Sonne geht, so können wir an statt der Fläche eine auf derselben senkrecht stehende Linie aus der Sonne ziehen, und diese Linie bis zu den Fixsternen hinaus verlängern. Der Ort, wo sie hintrift, ist ein Punct, der sich auf der Himmelskugel zeichnen läßt, und den wir den Pol der Cometenbahn nennen können, eben so wie unsere Erdbahn den Pol der Eccliptic hat. Auf diese Art können wir die Flä-

che und Linie weglassen, weil der Pol jeder Cometenbahn ihre Lage vollständig bestimmt.

Setzen Sie nun, die Bahnen der Cometen haben alle mögliche Lage unter einander, so ist nothwendig, daß ihre Pole auf der ganzen Kugelfläche gleichförmig ausgetheilt seyn müssen, eben so wie Sie die Perihelien ausgetheilt haben. So weit der Pol einer Cometenbahn von dem Pol der Ecliptic absteht, so groß ist auch der Neigungswinkel dieser beyden Flächen gegen einander, und das Complement dieses Winkels zu 90° ist der Abstand des Pols der Cometenbahn von der Ecliptic. Nun werden Sie, wie bey den Perihelien, finden, daß die Anzahl der Pole zunehmen müsse, wie der Sinus dieses Complementes, und daher wie der Cosinus des Neigungswinkels. Dieses scheint mir demnach das Gesetz zu seyn, nach welchen sich die Neigungswinkel, oder ihre Complemente richten. Nehmen Sie nun die Complemente von 10. zu 10. Grad, und ihre Sinus so, daß der Sinus totus der Anzahl der Cometen der Tafel gleich oder 21. seye, so finden Sie folgende Tabelle:

Compl.

Compl. des Neigungswinkels.	Anzahl der Cometen	Berechnete Anzahl	Unterschied.
10	2	4	+ 2
20	6	7	+ 1
30	9	10	+ 1
40	10	13	+ 3
50	10	16	+ 6
60	15	18	+ 3
70	17	20	+ 3
80	19	21	+ 2
90	21	21	0

Es ist augenscheinlich, daß die Unterschiede zwischen der observirten und berechneten Anahl nicht nur viel grösser sind, als in der Tabelle, die Sie gegeben haben, sondern daß der Fehler hier bey allen auf eine Seite fällt. Alle berechnete Zahlen sind grösser als die observirten, da Sie hingegen in ihrer Tabelle bald grösser, bald kleiner waren.

Was wollen Sie hieraus schliessen? Es ist unstreitig, daß, wenn man das Gesetz von der Lage der Cometenbahnen aus Halleys Tafel a posteriori hätte herleiten sollen, so würde man darauf verfallen seyn, daß alle Neigungswinkel gleich möglich sind. Nehme ich hingegen an, die Cometenbahnen haben alle mögliche Lagen, so findet sich ganz ein anderes Gesetz und es müssen mehr grössere als kleinere Neigungs-

winkel seyn. Dieses kömmt aber mit Halleys Tafel sehr wenig überein.

Ich glaube nicht, daß die Sichtbarkeit hierinn etwas ändern mag. Denn ich müßte annehmen, die Cometen seyen viel sichtbarer, wenn sie einen kleinen Neigungswinkel gegen die Ecliptic haben, als wenn dieser Winkel grösser ist. Dieses möchte angehen, wenn die besten Umstände der Sichtbarkeit in die südliche Halbkugel fallen, weil uns sodann der Comet unter dem Horizont bliebe.

Da Sie, mein Herr, die Perihelien eben so auf der Kugelfläche ausgetheilt haben, wie ich die Pole der Cometenbahnen austheile, und ihre gegen ihre Berechnung mit der Tafel viel genauer übereinstimmt, so habe ich gezweifelt, ob nicht eines dem andern im Wege stehe. Wenn dieses wäre, so behielten die Perihelien unstreitig den Vorzug, und die Ausnahme müßte auf die Vertheilung der Pole fallen. Gienge aber beydes an, und die Sichtbarkeit machte ebenfalls keine Ausnahm, so müßte man fast schliessen, daß die Ecliptic oder die Fläche der Planetenbahnen in Absicht auf die Neigungswinkel etwas besonders hätte. Vielleicht müßte man auch warten, bis die Halleysche Tafel merklich vollständiger würde, welches noch aus verschiedenen andern Absichten zu wünschen ist.

Es wäre mir ein wahres Vergnügen, wenn Sie, mein Herr, in der Auflösung dieses etwas verwickelten Zweifels einen glücklichen Einfall hätten. Ich hoffe und erwarte es, wie die fernern Anmerkungen, die Ihnen über die noch sehr unreifen Gedanken dieses Schreibens beyfallen werden, und mit welchen sie äusserst verbinden werden den, der mit wahrer Ergebenheit die Ehre hat zu seyn,

Mein Herr ꝛc.

Siebenzehnter Brief.

So glaubten Sie denn, mein Herr, in Ernste am Ende Ihrer guten und schicklichen Einfälle über die Einrichtung des Weltgebäudes zu seyn? Das werde ich mir nie vorstellen, und Ihr geschätztestes Schreiben ist gewiß keine Probe davon. Es ware Bescheidenheit und neue Aufmunterungen, daß Sie sich meiner beyläuftigen Berechnungen über die Geschwindigkeit des Laufes der Fixsterne und einiger andern von meinen Betrachtungen haben bedienen wollen, um den Anfang zu Ihren fernern Schlüssen zu machen. Sie haben mir dadurch auf eine sehr verbindliche Art gezeigt, wie ich meine eigene Gedanken weiter hätte fortsetzen sollen, und dadurch geben Sie mir einen erwünschten Leitfaden, da Sie mir zeigen, wie mich eben diese Gedanken zur Hauptsache, die ich noch nicht sahe, hätten führen können. Da ich indessen nichts so sehr wünsche, als nach und nach selbsten einige sichere Schritte zu thun, und mir die Mittel und Wege immer bekannter zu machen, die man an dem Firmamente einschlagen muß, so freuet es mich, daß dieser erste Versuch Ihren Beyfall erhalten, und daß Sie mir die Fortsetzung davon haben anzeigen wollen.

Ich sehe nun vollkommen ein, daß das Hauptwerk bey der entdeckten Verrückung der Fixsterne auf die Parallaxe der Sonnenbahn ankömmt, und um mir

sie

sie desto lebhafter vorzustellen, so habe ich die Astronomie, die im Monde statt haben würde, wenn die Sonne unsichtbar wäre, untersucht. Um der Sache ihre völlige Aehnlichkeit zu geben, mußte ich annehmen, die Astronomen des Mondes wüßten schon, daß der Mond um die Erde, und die Erde um irgend einen Mittelpunct herum liefe, um welchen sich auch die übrigen Planeten bewegten. Ferner konnte ich annehmen, daß ihnen das Gesetz der Schwere, die kleinern Anomalien, so daher in der Bewegung des Mondes entstehen, und die Nothwendigkeit der Kegelschnitte und die Keplerischen Gesetze bekannt wären. Aus diesen Stücken mußte ich nun herleiten, wie sie es angreifen würden, um den Ort des gemeinsamen Mittelpunctes der Planeten oder der ihnen unsichtbaren Sonne in kurzer Zeit wenigstens beyläufig zu finden. Hiezu konnte ihnen der Lauf des Mondes und der von den übrigen Planeten dienen. Ich kann annehmen, die Ellipse, so der Mond ohne die Mitwirkung der Sonne um die Erde beschreiben würde, seye ihnen bekannt, und da müßten sie die Stellen suchen, wo die Abweichung, so von der Sonne verursacht wird, z. E. in der Geschwindigkeit, sich am stärksten äussert. Dieses wären die Stellen, wo der Mond kurz vorher in Conjunction oder in Opposition mit der Sonne gewesen, und hiedurch würde die Lage der Sonne beyläufig bestimmt.

Das andere Mittel wäre von den Planeten herzunehmen. Die Astronomen des Mondes müßten ihre

Stelle

Stelle etliche male observiren, und mit Hülfe der Keplerischen Gesetze liesse sich ihr wahrer Ort, ungefehr eben so, jedoch etwas mühsamer finden, als wir es bey den Cometen thun. Der Abstand des Mondes von der Erde und sein Umlauf um dieselbe würde ihnen eine monatliche Parallaxe geben, welche sie bequemer gebrauchen könnten, als wir die Parallaxe der Erdbahn in Absicht auf die Fixsterne. Hingegen würde ihnen diese letztere Parallaxe in Absicht auf die Planeten und Cometen, die Dienste thun, die wir von der Parallaxe der Sonnenbahn zu gewarten haben.

Die Mittel, so wir in Absicht auf die Lage der Fixsterne zu gebrauchen haben, sind diesen ganz ähnlich. Der gemeinsame Mittelpunct des Fixsternensystems ist uns unsichtbar, seine Lage muß durch Schlüsse heraus gebracht werden, die wir nicht wohl anders als daher leiten können, wenn die Erde in ihrem jährlichen Laufe kleinen Abweichungen unterworfen ist, oder daß wir es aus der optischen Ungleichheit der scheinbaren Verrückung der Fixsterne herleiten.

Ungeacht dieses eben nicht so bald genaue geschehen wird, so können wir dennoch dieser Absicht immer näher kommen, und nach und nach wird sich der wahre Maaßstab zur Ausmessung des Abstandes der Fixsterne finden lassen, welcher die Entfernung unserer Sonne vom Mittelpunct des Fixsternensystems ist, zu welchem sie gehört. Unsere Sonne ist nicht in diesem Mittelpunct. Sie wird aber kaum

um

um den Abstand etlicher Fixsterne davon entfernt seyn.

Ungeachtet es aber hiezu Zeit und Weile gebrauche, so vergnügt es mich doch, daß es auch Mittel geben wird, die Einrichtung des Fixsternensystems genauer kennen zu lernen, und vielleicht sind die Nachkommen, die ich gut in das fünfzigste Saeculum gesetzt hätte, gar nicht weit von unserer Zeit entfernt. Ehe ich Ihr System kannte, werden Sie sich, mein Herr, erinnern, daß ich Sie zur Dreyßigkeit aufmunterte, weil ich über das Urtheil einer so spätern Nachwelt nicht besorgt wäre. Allein Ihr System gebrauchte keine Dreyßigkeit, und wenn wir selbsten unvermuthet diese Nachwelt wären, so würde ich nun nicht besorgt seyn, daß es wesentliche Verbesserungen leiden werde. Es wird nichts als eine individualere Bestimmung fordern, die man von der Erfahrung nehmen muß. Für das Allgemeine in dieser Einrichtung haben Sie zureichend gesorgt. Die Aehnlichkeit zwischen demselben und unserem Sonnensystem sehe ich nun vollkommen ein.

Aber ich muß mich doch ein wenig bey dem dunklen Körper aufhalten, den Sie, mein Herr, in den Mittelpunct des Fixsternensystems setzen wollten, und worüber Sie zwar noch einigen Anstand finden, aber dennoch Beweise dazu aufsuchen, die man eben nicht unbetrachtet übergehen kann. Wissen Sie, worauf ich mich aufhalte? Fürnemlich an den Folgen Ihrer

Beweise.

Beweiß. So scharf Sie diese Beweise machen, so glaube ich, daß sie mit eben dieser Schärfe sich auch auf den Mittelpunct der ganzen Milchstrasse, und folglich aller Fixsternensystemen zusammen genommen ausdehnen lassen. Sie ordnen dennoch der ganzen Milchstrasse ebenfalls eine Laufbahn, und Sie mich fragen, in welcher Zeit sie herum führen wollen? Und die Aehnlichkeit, die von System zu System geht, das Gesetz der Schwere, welches alle mit einander verbindet, und die Welt zu einem zusammenhängenden System macht, die Harmonie und Vollkommenheit, womit die Zeit und Raum zusammen faßt, und daher Bewegung fordert; kurz, alle Gründe, woraus Sie die Bewegung einzelner Fixsterne geschlossen haben, und nun durch die Erfahrung bekräftigt werden, lassen sie Milchstrasse nicht ruhen.

Wenn sie aber eine Laufbahn hat, so lassen sich Ihre Gründe von dem dunkeln Körper im Mittelpunct des Fixsternensystems eben so gut darauf anwenden. Setzen Sie den Mittelpunct der Milchstrasse ganz öde, so wird ihre Bewegung aus keinen kleinen Ausnahmen bestehen, weil ihre einzeln Systemen keine gemeinsame und überwiegende Richtung der Schwere haben, welche ihre Bewegung so einförmig machen, als es bey grossen Weltsystemen erfordert wird. Ein jedes Fixsternensystem der Milchstrasse begreift Millionen Sonnen, und um jede Sonne eben so viele Planeten und Cometen. Nehmen sie alle diese Cörper zusammen, wie beträchtlich muß ihre gemeinsame

Schwere

Schwere werden, und wie unordentlich ihr Lauf, wenn nichts ist, welches allen gebietet, in einer sehr einfachen Laufbahn zu bleiben?

Ich glaube, daß ich in der Anwendung Ihrer Gründe, ordentlich verfahren bin. Solle ich sie nun als nothwendig schliessend ansehen, so werde ich auch einen dunkeln Cörper annehmen müssen, welcher Masse genug habe, um die Milchstrasse in einfacher Ordnung zu halten, und nehmen Sie, mein Herr, an, daß die Milchstrasse zu noch unzähligen andern gehört, so geben Sie mir Stoff zu einem noch vielfach schwerern und grössern Körper, welcher wider alle Milchstrassen Gesetze und Ordnung geben muß. So weit Sie nun hierinn gehen wollen, so kommen Sie doch endlich auf den Mittelpunct des ganzen Weltbaues, und hier finde ich meinen letzten Körper, der die ganze Schöpfung um sich herum lenkt.

Hier finde ich Stoff für meine Einbildungskraft, und zähle die Augenblicke der Ewigkeit, in welchen die äussersten Grenzen der Schöpfung im Kreise herum kommen. Da ist der Thron, dem alle Systemen als so viele Trabanten aufwarten, die Hauptstadt, die dem Reiche der Wirklichkeit Gesetze giebt, und alle in Ordnung und vollständigster Harmonie erhält, das Ganze zum Ganzen macht, alle Ausschweifungen verbannet, der Empörung und Zerstreuung jeder flüchtigen Theile Einhalt thut, und sie in ihre behörige Stelle zurück lenkt.

Allein

Allein unvermerkt verdunkelte ich meine Schwärmerey durch diese Entzückung, die mir der Anblick einer so prächtigen Stelle verursacht. Ein Dichter hätte hier einen reizenden Anlaß, sie vollends auszuschmücken, und sie unserer Einbildungskraft bis zur vollkommensten Glaubwürdigkeit vorzumalen, und einnehmend zu machen. Aber philosophisch davon zu reden, so gestehe ich gerne, daß mir die ungeheure Grösse dieser dunklen Körper ganz im Wege steht. Sie fällt mir ins unglaubliche. Es ist wahr, daß sie sich vielleicht ins Kleine ziehen lassen, wenn wir annehmen, daß wenigstens der Kern derselben von einer absoluten Dichtigkeit seye, wenn sich die Schwere nothwendig nach der Masse richtet, oder die Dichtigkeit des Aethers gegen den Mittelpunct des Weltgebäudes, und eben so auch gegen den von jeden grössern Systemen zunimmt. Was wir bey unsern irrdischen Körpern wahrnehmen, so scheint das erstere statt zu haben, weil wir finden, daß sich die Schwere nach der Masse richtet, und so scheint es immer noch, daß man diesen dunkeln Körpern einen bis zum Erstaunen grossen Umfang geben müsse.

So sehr ich mich aber hieben aufhalte, so kann ich doch nicht in Abrede seyn, daß Ihre Beweise mir bey näherer Untersuchung etwas mehr einleuchteten. Ich habe nur eine Probe in Kleinem davon gemacht. Ich nahme die Sonne aus unserm System weg, und daher auch die so kräftig gegen den Mittelpunct ziehende Schwere. Aber gleich mußte ich auch die vim centri-

centrifugam oder die Geschwindigkeit jeder Planeten und Cometen vermindern, wenn ich dafür sorgen wollte, daß nicht alle und jede nach einer tangentialen Richtung auseinander führen, und das ganze System sich gegen jede Fixsternen hinaus zerstreute. Allein damit richtete ich nichts aus. Denn Jupiter, welchen die Philosophen als einen Cometenräuber vorgestellt hatten, wurde es nun in der That. Jede Cometen, die in seiner Nachbarschaft waren, fielgen an, Ellipsen um denselben zu beschreiben. Sein Gebiet wurde nach und nach ansehnlicher. Die Planeten ergaben sich ebenfalls, und selbst Saturn konnte sich mit seinen Trabanten nicht widersetzen. Anfangs gienge es, wie bey einer Empörung, unordentlich zu. Aber die Sonne war einmal weggeschafft. Jupiter fuhr sich nach und nach von allen Seiten her mit Weltkugeln umringt. Der gemeinsame Mittelpunct der Schwere aller dieser Weltkugeln, welcher anfangs vom Jupiter sehr entfernt und veränderlich war, kam ihm immer näher, und endlich traf er mit seinem Mittelpuncte zusammen. Die Schwere der Weltkugeln gegen einander bliebe ohne Wirkung, weil die von den nähern wegen den entgegengesetzten Richtungen entkräftet, und so gut als aufgehoben, und die von den entferntern mit ihrer Schwere gegen den Jupiter vereinigt ware. So kame das System unter einem neuen Regenten in Sicherungsstand. Würde ich nun den Jupiter auch wegschaffen, so glaube ich, daß Saturn das nächste Recht zur Regierung hätte, und es auf eine ähnliche Art erlangen würde. Allein durch

solche Veränderungen würde das System viel unansehnlicher, und die güldene Zeit würde mit der Sonne aufhören.

Urtheilen Sie nun, mein Herr, ob ich dieses Bild richtig entworfen habe, und wie fern es sich auf ein Fixsternsystem anwenden lasse. Ich glaube schliessen zu können, daß, ohne den dunkeln Körper im Mittelpuncte zu lassen, die mächtigste unter den Sonnen des Systems sich die Oberherrschaft zueignen, daß aber das ganze System an Grösse, Geschwindigkeit und einfacher Ordnung viel unansehnlicher werden würde. So viel ist gewiß, daß unter der Regierung des Jupiters Saturn ein sehr mächtiger Vasall wäre, welchem eine ziemliche Anzahl von kleinern Fürsten das Gleichgewichte halten müßte, damit er keine Unruhe anrichte. So aber kann es mit der Ordnung in den Laufbahnen nicht gehen, daß dem Saturn, welcher, wo er sich befindet, ein Uebergewicht geben würde, eine desto grössere Anzahl von Cometen und Planeten gegen über seyn sollte, die den Jupiter eben so kräftig gegen sich zögen, als er vom Saturn auf die andere Seite gezogen würde. Unsere Sonne hat dieses lange nicht so nöthig, und das Uebergewicht, welches Jupiter und Saturn zusammen genommen der einen Seite des Systems geben, wird gegen die starke Kraft der Sonne, und bey so vielen Cometen, die auf allen Seiten um sie herum sind, vollends unmerklich. Der gemeinsame Mittelpunct des ganzen Sonnensystems scheint mir bey so bewandten Sachen

von dem Mittelpunct der Sonne vielleicht kaum eines Zolles breit entfernt seyn zu können.

So wenig ich demnach dem Jupiter oder Saturn die Regierung unseres Systems lassen würde, so unschicklich scheint es mir, daß ein Fixsternensystem von einem Fixstern regiert werde. Als ein Fixstern müßte er ein eigenes Gefolg von Cometen und Planeten haben, dieses wären aber nur seine Hausgenossen, und ich glaube, daß er damit genug zu thun habe, als daß er noch ein Heer von andern Fixsternen, die doch mit ihm zu paaren gehen, regieren könnte. Die Oberherrschaft muß despotischer seyn, weil sie mächtiger seyn muß. Und damit verfalle ich allerdings auf einen Körper, der jeden Fixstern mit seinem ganzen Gefolge im Zaume halten kann.

Daß dieser Körper dunkel seye, aber von einer Sonne beleuchtet werde, geht mir wohl ein. Nur dieses ist noch der Anstand, den ich dabey habe. Wäre ein solcher Körper von so ungeheurer Grösse und beleuchtet, so deucht es mich immer, daß sich einige Spur sollte davon finden lassen, zumal da unsere Sonne eben nicht am äussersten Ende des Systems, sondern näher bey dem Mittelpuncte, und daher näher bey diesem Körper ist. Es könnte also einen beträchtlichen scheinbaren Diameter haben, und sein Licht, so schwach es ist, würde unterwegen nicht so stark geschwächt, daß wir es nicht durch Fernröhren entdecken könnten. Da die Sonne, die ihn beleuchtet, zunächst

um ihn herumläuft, so müßte er Phases haben, und daher bald voll, bald ganz verfinstert seyn. Hätte er wie die übrigen Weltkugeln Flecken, so würde sich seine scheinbare Gestalt auch dadurch ändern. Glauben Sie, mein Herr, daß wir einige Hoffnung haben können, etwas dergleichen zu entdecken? Ich wünschte, daß es geschehe, weil die Anwendung unserer Mondastronomie dadurch merklich erleichtert würde. Es wäre dabey nicht mehr nothwendig, voraus zu setzen, daß die Astronomen des Mondes zur Errichtung ihres Copernicanischen Systems den Ort der Sonne erst durch Umwege suchen müßten. Doch da ich es dahin gestellt seyn lasse, so halte ich mich dabey nicht auf, was in diesem Falle zu thun wäre, um die Lage der Fixsterne unseres Systems nach und nach zu bestimmen. Uebrigens kann ich nicht läugnen, daß es mich sehr freuen würde, wenn sich bald Mittel und Wege dazu finden lieſſen.

Die Anmerkungen, die Sie, mein Herr, über meine Einrichtung des Cometensystems gemacht haben, sind mir desto angenehmer gewesen, weil ich sie als die erste Probe ansehen kann, die ich gemacht habe, um mir Ihre Art zu schlieſſen anzugewöhnen. So viel sehe ich nun daraus, daß mir doch von sechs Stücken fünf gelungen sind, und Ihren Beyfall erhalten haben, und besonders auch, daß Sie meine Betrachtungen über die Berechnung der Wahrscheinlichkeit, die dabey vorkömmt, und darüber ich mir etwas zu gut hielte, nicht nur billigen, sondern noch

durch

durch mehrere Betrachtungen ins Licht setzen. Aber bey dem sechsten Stücke lassen Sie mich in Zweifel, und vielleicht an statt es mir rund zu sagen, daß ich mich dabey geirrt habe, wollen Sie mir lieber eine nützliche Beschäftigung geben, indem Sie mir die Sache als ein Problem vorlegen, an dessen Auflösung ich mich üben könnte. Ich liebe und suche die Wahrheit, und wie Sie mir dieselbe auch vorlegen, verbinden Sie mich. So werde ich sie auch annehmen, wenn ich die Auflösung zu Ende bringen kann, ohne darauf zu sehen, ob ich mich selbst widerlege, und das, so ich zuvor gedacht hatte, wieder ändern muß.

Die Schwierigkeit, die Sie mir vorlegen, besteht darinn. Ich hatte alle Neigungswinkel der Cometenbahnen als gleich möglich angesehen, und zwar weil sie mir als ein von den übrigen unabhängiges Bestimmungsstück vorkamen, und Halleys Tafel mich noch mehr dazu verleitete, so gern ich die kleinern Neigungswinkel ganz hätte ausschliessen wollen. Allein die Tafel verboth es, weil sie Exempla in contrarium enthält. Und dieses ware eben, woran ich mich in meinem letzten Schreiben aufhielte, und wobey Sie mir zeigten, wie die Sache von einer andern Seite betrachtet werden könne.

An den Schlüssen, die Sie, mein Herr, dabey machen, habe ich desto weniger auszusetzen, weil sie auf eine viel nothwendigere Art aus dem zum Grunde gelegten allgemeinen Gesetze fliessen, daß die Cometen-

bahnen alle mögliche Lage haben. Sie bringen die Lage einer jeden Bahn auf eine Linie, und endlich noch kürzer auf einen Punct der Sphære, und diese Puncten müssen auf der Fläche der Sphære gleich vertheilt seyn. Es versteht sich von selbsten, daß hier von einer physicalischen Gleichheit die Rede ist. Hieraus leiten Sie her, es müssen mehr grössere als kleinere Neigungswinkel seyn. Dieser Schluß wäre mir in Absicht auf die Ecliptic erwünscht, ungeacht er eben so gut auf jede andere Fläche bezogen wird. Indessen bin ich doch noch immer für die Planeten und unsere Erde mehr besorgt als für die Cometen, die sich in alle Verrückungen besser schicken, und alle Unfälle besser aushalten können.

Sodann vergleichen Sie Ihre Rechnung mit der Halleyschen Tafel, mit welcher sie ordentlich übereinstimmen sollte, aber dennoch davon sehr beträchtlich, und zwar durchgehends auf gleiche Seite abweicht, dahingegen meine Rechnung damit ordentlich zutrifft. Der Unterschied zwischen der Tafel und unsern beyden Gesetzen ist fast einerley mit dem Unterschiede zwischen den Gesetzen selbst.

Es ist unstreitig, wenn es dabey bleiben sollte, so würde ich Recht haben, und auf dieses hin haben Sie, mein Herr, bereits den Schluß angegeben, den Sie machen würden: Es müßte nemlich die Ecliptic hierinn etwas besonderes haben. Allein bedenken Sie, worinn dieses besondere bestehen würde. Es

wäre

wäre fast so, als wenn den Planeten zum Trotze meine Cometen kleinere Neigungswinkel hätten, als es natürlicher Weise nöthig gewesen wäre. Was wollen Sie hieraus machen. Sind etwan Cometen und Planeten so gute Freunde, oder haben Jupiter und Saturn verschiedene Cometen schon so nahe zu sich gezogen, daß nun die Bahnen nicht mehr so stark inclinirt sind?

Sie sehen, mein Herr, schon voraus, daß ich Ihnen hierüber meine alte Klaglieder anstimmen würde, weil Sie noch andere Mittel aufsuchen, diese Schwierigkeit zu heben. Die Perihelien sehen Sie als auf der Sphære gleich vertheilt an, und so stellet sie auch Halleys Tafel vor, und dabey fragen Sie, ob nicht diese Vertheilung der Vertheilung der Pole von den Cometenbahnen im Wege stehen möchte? Ich habe dieses nicht finden können. Denn wo ich den einen dieser Puncte hinsetze, da bleibt mir für den andern ein ganzer Circul auf der Kugelfläche, in welchen ich ihn setzen kann, wo es am schicklichsten, und der gleichförmigen Vertheilung nach nothwendig ist.

Ich halte mich daher lieber an den andern Grund, den Sie, mein Herr, angeben, daß nemlich die Sichtbarkeit denen Cometen, die stärkere Neigungswinkel haben, mehr im Wege stehe, weil sie uns in ihren besten Umständen viel leichter unter dem Horizonte bleiben können. Sie sehen schon, daß dieses meine Regel umstößt, allein ich opfere sie der Wahr-

heit, um desto lieber auf, weil ich die Planeten dabey ruhiger lasse, als wenn ich mehrere kleine Neigungswinkel annehmen sollte. Ich habe demnach gesucht, ob nicht die Halleysche Tafel einige Spuren dieser Hinderniß angebe, die von der Sichtbarkeit herrührt.

Zu diesem Ende nahme ich an, die besten Umstände der Sichtbarkeit eines Cometen fallen auf den Theil seiner Bahn, welcher zwischen ihren beyden Knoten liegt, und um die Sonne geht, oder auf die Seite des Perihelii. Es wird dieses wohl bey den meisten zutreffen, ungeacht es auch einige Ausnahmen haben kann.

Hieraus folgerte ich nun, daß, wenn das Perihelium austral ist, der Comet in seinen besten Umständen der Sichtbarkeit desto leichter unter unserm Horizonte bleiben könne, je grösser der Neigungswinkel seiner Bahn gegen die Eccliptic ist. Hingegen wenn das Perihelium in die nördliche Halbkugel fällt, so hindert die Grösse des Neigungswinkels die Sichtbarkeit nicht, im Gegentheil wird der Comet desto mehr über unsern Horizont erhöht.

Ich theilte demnach die Cometen in diese zwo Classen, und fande für die Borealischen die Neigungswinkel 18, 31, 32, 32, 32, 55, 64, 79, 83, 83. Hingegen für die Australischen die Winkel 5, 6, 11, 21, 29, 37, 60, 65, 74, 79. Die Minuten und Secunden lasse ich Kürze halber weg. Hieraus sahe

ich

ich wohl, daß die Neigungswinkel der Australischen durchgehends kleiner waren, hingegen bey den Borealischen der kleinste sich auf 18. Grad beliefe. Bey jenen war der gröſte 79°. bey diesen aber liefen noch zween bis auf 83. Grad.

Bey dieser Eintheilung finden sich nun in jeder Classe weniger Cometen, und daher mehr Lücken, so daß ich sie nun nicht von 10. zu 10. Grad, sondern nur von 0. bis 60. und von 60. bis 90°. vergliche. Denn nach der Regel, die Sie, mein Herr, gegeben, sollten in diesen beyden Intervallen gleich viele seyn. Bey den 11. Nördlichen sind 6. von 0. bis 60. Grad, und 5. von 60. bis 90. Grad. Bey den Südlichen aber sind 6. von 0. bis 60. Grad, und nur 4. von 60. bis 90, weil bey diesen die grössern Neigungswinkel seltener vorkommen.

Ich trage demnach kein Bedenken, meine Regel aufzugeben, die mir ohnehin anstössig ware, und den Grund, warum sie mit der Tafel noch ziemlich zutrafe, darinn zu suchen, daß die Sichtbarkeit der gröſsern Neigungswinkel, wenn die Cometen Südlich sind, im Wege stehe. Auf diese Art hat zwar die Ecliptic nichts zum voraus, aber die Anzahl der kleinern Neigungswinkel wird geringer, und dieses scheint mir auch des Ausweichens halber viel dienlicher zu seyn. Das Unerwartete hiebey ist, daß die verschiedene Stuffen der Sichtbarkeit der wirklichen Vertheilung der Pole von den Cometenbahnen just so Abbruch

thun, daß in der Halleyschen Tafel statt Ihrer Regel die meinige vorkömmt, und diese Vermischung beyder Umstände mich zur Annehmung der gleich möglichen Neigungswinkel verleitet hat. Indessen ist es unstreitig, daß sich die Sache noch mehr aufklären wird, wenn diese Tafel wird vollständiger gemacht werden. Ein und eben derselbe Comet ist nicht bey jeder Rückkunft gleich sichtbar, und man muß sie jedesmal in ihren besten Umständen der Sichtbarkeit in die Tafel bringen.

Der Abstand der Perihelien von der Sonne mag auch etwas zu der Vertheilung der Neigungswinkel beytragen. Ein Comet, wie der von 1680, muß fast nothwendig einen grössern Neigungswinkel gegen die Eccliptic haben, weil seine Ellipse ungemein schmal wird. Aus der Halleyschen Tafel erhellt überhaupt, daß die Neigungswinkel gröſſer sind, je näher das Perihelium bey der Sonne ist. Ist dasselbe weiter hinweg, so finde ich in der Tafel alle Neigungswinkel. Die Lage der Bahn eines Cometen wird desto willkührlicher, je mehr sein Perihelium von der Sonne entfernt ist. Seine Ellipse breitet sich mehr aus, und um desto leichter kann sie sich von der Fläche der Planetenbahnen, und überhaupt von jeder andern entfernen.

Dieses ist die Auflösung, die Sie mir, mein Herr, haben vorlegen wollen, so gut ich sie habe finden können. Habe ich sie vollständig getroffen, so stößt

sie

ſie meine Regel um, und ich opfere ſie der Sicherheit unſerer Erde, die Sie, mein Herr, viel ungeſtörter machen, und daher zugleich auch der Harmonie unſerer Gedenkensart mit Freuden auf, weil ich die Regel, ſo Sie gegeben, genauer erwieſen, und die Hinderniſſe weggeſchaft, die ſie unwahrſcheinlicher machten. Es wird mir jedesmal ein Vergnügen ſeyn, wenn Sie mir ſo wohl neue Wege zeigen, als auch mich wieder darauf führen, wenn ich in meinen nach und nach kühnern Unterſuchungen davon abgehen ſollte. Ich kann es von Ihrer Freundſchaft erwarten, und jede neue Probe wird mir den verbindlichſten Dank vergröſſern, in den Sie mich ſchon ſo ofte geſetzt haben, und mit welchem ich alle Anläſſe ergreifen werde, um zu zeigen, daß ich mit vollkommenſter Ergebenheit verbleibe,

Mein Herr ꝛc.

Achtzehnter Brief.

So lange Sie, mein Herr, fortfahren werden, zu Fortsetzung meiner Gedanken über die Einrichtung des Weltbaues solche Anlässe zu geben, wie Sie dieselben in Ihren Schreiben bisher aufgehäuft haben, werde ich mich wohl nicht über den Mangel fernerer Einfälle zu beschweren haben, und es ist mir eine wahre Freude, daß Sie mich immer aufmuntern, die Tiefen des Firmamentes noch mehr zu durchforschen. Stoff, Beyträge, Fragen und Zweifel, kurz, alles, was Sie mir dazu angeben wollen, werde ich suchen so anzuwenden, daß wir noch mehreres finden können, und daß das bisher Gefundene immer mehr zusammenhangend werde. Aber beklagen Sie sich nicht darüber, als wenn es Ihnen nicht gelingen sollte, selbst etwas hierinn zu finden. Die Schlüsse, die Sie aus denen ziehen, so ich gemacht habe, um einen dunkeln Körper in den Mittelpunct jedes Fixsternensystems zu setzen, und die Sie sogleich auch allgemeiner machen, und auf jede Milchstrassen und grössere Systemen, ja endlich bis auf die ganze Schöpfung ausdehnen, sind offenbare Proben, daß es Ihnen weder an der Allgemeinheit noch an der Stärke der Erkenntniskräfte und ihrer Anwendung in dieser Sache fehle. Sie reichen ja bis zu den scharfsinnigern Fragen und Zweifeln, und suchen Mittel, auch diese noch zu heben, um noch weiter fortzugehen, und dazu fordern Sie mich nun auf. Sie verlangten,

ten, daß ich Sie führen sollte, und, sehen Sie, nun bringen Sie mich unvermerkt zu dem Mittelpunct des ganzen Reiches der Wirklichkeit. Entzückt über die Pracht, Grösse, Majestät und Schönheit dieser Stelle, die Ordnung und Gesetze durch die ganze Schöpfung ausbreitet, wohin jede einzele Theile zielen, und um welchen sie sämtlich ihren Lauf richten, und in gesetzten Bahnen zurück gehalten werden, fordern Sie einen Dichter auf, der seine Farben darleihe, uns diese Stelle reizend genug zu schildern, wo das erste Triebrad jeder Bewegung der Weltsystemen ist. Von da aus schwingen Sie sich gegen die äussersten Grenzen des Weltbaues, und überdenken die Zeit des Umlaufes der entferntesten Systemen um diesen Ort, der jede einzeln Theile durch allgemeine Kräfte verbindet, und sie zum Ganzen macht.

Allein ich kehre mit Ihnen wieder zu philosophischen Untersuchungen zurücke. Sie erstaunen über die ungeheure Grösse solcher Körper, die ganze Fixsternensystemen, ganze Milchstrassen, und viele, die ganze Schöpfung in Ordnung halten sollen. Ungeacht dieses Erstaunen Sie bald dahin vermöchte, daß Sie gerne etwas dergleichen sehen möchten, so glaube ich doch, daß Sie es nicht aus Gründen thun, wie die, die in viel leichtern Sachen zum Glauben die Autopsie fordern. Sie wollen deßwegen sehen, weil Sie vermuthen, es werde möglich seyn, uns Körper von so ungeheurer Grösse, wenn sie auch nicht mehr erleuchtet wären, als es Jupiter oder Saturn ist, müßten

noch

noch einen solchen scheinbaren Diameter haben, daß man wenigstens den nächsten durch Fernröhren entdecken sollte. Sie stellen sich zum voraus seine Phases und Flecken vor, und bestimmen die Abwechslungen in seiner scheinbaren Gestalt. Es wundert mich, daß sie nicht das bloße Licht im Orion wieder von der Classe der Milchstrasse ausschloßen, und dasselbe zu einem hellern Theile eines solchen Körpers machten. Sie wußten ja, daß **Derham** es nicht als ein wahres Licht, sondern nur als eine Art von Wiederschein ansehen wollte, den man wie durch eine Oefnung, als einen Abglanz des Caeli empyrei sehe. Diese Beschreibung schickte sich besser für einen erleuchteten, als für einen leuchtenden Körper. Eben so wußten Sie, daß man die scheinbare Gestalt dieses blassen Lichtes verändert gefunden, welches in so wenigen Jahren von einer Milchstrasse nicht wohl kann gesagt, oder wenigstens nur dadurch erklärt werden, wenn man den Grund von der grössern oder kleinern Durchsichtigkeit unserer Luft hernehmen könnte. Die Sonne, die einen solchen Körper erleuchtet, mag uns als ein sehr kleiner Fixstern vorkommen, wenn nur der Körper groß genug ist, um einen merklich grossen scheinbarn Diameter zu haben, und nicht zu gar weit entfernt, als daß sein Licht durch die Himmelsluft ganz sollte geschwächt werden, so thun uns die Fernröhren hierinn die behörigen Dienste. Dieses schwache Licht ist überdiß im Orion, in welcher Gegend Sie ohnedem den Mittelpunct unsers Fixsternensystems haben suchen wollen.

Ich

Ich habe daſſelbe noch nicht durch ein Fernrohr, ſondern nur im Kupfer gezeichnet geſehen. Da etliche Fixſterne vor demſelben ſtehen, ſo kann ich, aller dieſer Gründe ungeacht, nicht in Abrede ſeyn, daß es mir zu groß vorkomme, ſo ungeheuer auch die Gröſſe des Körpers ſeyn mag, den ich in den Mittelpunct eines Fixſternenſyſtems ſetze. Indeſſen aber, da man es veränderlich gefunden hat, ſo gebraucht es wenige Jahre, um zu ſehen, ob ſich in ſeinen Veränderungen ſo etwas einförmiges zeigt, das man aus einer Bewegung um die Axe und aus dem Umkaufe einer Sonne um daſſelbe erklären könnte. Ich wünſchte mit Ihnen, mein Herr, daß es ſo befunden, oder daß überhaupt ein ſolcher Körper entdeckt würde, weil es unſtreitig eine beträchtliche Erleichterung für die nähere Beſtimmung des Fixſternenſyſtems machte. Ich würde ſodann die Beweiſe, die ich für das Daſeyn ſolches Körper aufgeſucht habe, ſo weit ausdehnen, als Sie nur immer wollten.

Da es aber inzwiſchen unausgemacht bleibt, ſo kehre ich zu dieſen Beweiſen zurück, um genauer zu prüfen, worauf ſie ſich gründen, und wie weit ſie reichen, und da finde ich wieder an den netten Bildern, die Sie ſich, mein Herr, darüber entworfen haben, ein erwünſchtes Hülfsmittel, meine Beobachtungen ordentlicher einzurichten. Nachdem es nun einmal ausgemacht iſt, daß die Fixſterne ſich verrücken, und man es alſo ſo ausgemacht anſehen kann, daß ihre Bewegung nicht geradlinicht, ſondern kreyßförmig

iſt,

ist, und daher die Central-Kräfte dabey vorkommen, so wird die Hauptfrage diese seyn, die Sie, mein Herr, bereits gemacht haben, ob man das Regiment eines ganzen Fixsternensystems einem einigen Fixstern anvertrauen könne? Sie haben diese Frage in eine ähnliche verwandelt, da Sie die Sonne wegnahmen, und schauten, wie die Unordnung und Zerstreuung in unserm Planeten- und Cometensystem würde müssen vermieden und gehoben werden. Diese Frage zeigte Ihnen sogleich, daß Jupiter, oder wenn dieser auch wegkäme, Saturn sich auf den Thron schwingen würde, weil diese beyden Körper, wenigstens unter allen, die uns zu Gesichte kommen, die mächtigsten Kräfte haben.

Setze ich demnach, ein Fixsternensystem seye in dem gemeinsamen Mittelpunct ganz öde, oder es habe darinn keinen solchen Körper, der es ganz regieren, und jeden Fixstern mit seinem Gefolge in Ordnung halten könne, so lassen sich folgende Betrachtungen machen. Da die Fixsterne sich nicht in geraden Linien bewegen sollen, so müssen sie davon abgelenkt werden, und ihre Geschwindigkeit muß dieser Ablenkung angemessen seyn, damit sie immer ein System ausmachen. Denn diese Subordination läßt sich nicht aufheben, sie ist für die Einrichtung des Weltbaues viel zu nothwendig.

Was nun die Sterne von der geraden Linie ablenken kann, ist hier nichts anders als die Schwere, die

die sie gegen jede andere haben, und die Ablenkung selbst geschieht nach der mittlern Directionslinie, welche entsteht, wenn man jede einzele Richtungen zusammensetzt. Sie ist demnach alle Augenblicke veränderlich, und schon dieses macht sie sehr unglaublich, und der Analogie widersprechend. In der That, in unserm Sonnensystem ist diese Richtung bey jeden Planeten und Cometen so gut als einfach, die wenigen Fälle ausgenommen, wo zweene derselben sehr nahe bey einander vorbey laufen. Bey den Fixsternen, deren jeder wegen seines ganzen Gefolges viel ungestörter seyn muß, sollte nun eine so einfache Richtung nicht statt haben, sondern eine andere, die aus Millionen kleinerer zusammengesetzt, und jede Augenblicke veränderlich ist? Dieses wird nicht wohl angehen.

Ferners läßt sich wohl begreifen, daß in solchem Fall die mittlere Richtungslinie der Schwere bey den äussersten Fixsternen des Systems ziemlich ordentlich gegen den Mittelpunct gehen würde, und daß, weil die einzelnen Richtungen alle auf eine gleiche Seite fallen, die Summe von allen merklicher wäre, und daher auch die Geschwindigkeit des Laufes grösser seyn müßte. Nehme ich hingegen einen Fixstern in der Mitte des Systems, so ist er gegen alle Seiten hinaus schwer. Die Schwere in jeden entgegengesetzten Richtungen hebt sich auf, ihre Wirkung fällt weg, und der Stern ist so gut, als wenn er gar keine oder eine unmerklich kleine Schwere

hätte. Da er also entweder gar nicht, oder sehr wenig von der geraden Linie abgelenkt würde, so könnte er auch fast gar keine Geschwindigkeit haben. Kurz, die Ordnung wäre nicht nur unendlich zusammengesetzt, sondern vollends umgekehrt. Die äussersten Sterne des Systems würden sich am geschwindesten, die inneren aber desto langsamer bewegen, je näher sie bey dem Mittelpuncte wären. Alles dieses ändert sich, und die Ordnung wird harmonisch und einfach, wenn ich wieder den dunkeln Körper in den Mittelpunct setze.

Hiezu rechne ich noch, daß ich nicht gedenke ein Fixsternensystem in gleicher Stelle zu lassen. Es gehört zu einer Milchstrasse, und sein Mittelpunct solle um den Mittelpunct der Milchstrasse eine sehr ordentliche Laufbahn haben. Dieses fordert die Analogie, die von System zu System fortgeht, und jede Gesetze der Bewegung immer einfacher macht, je grösser ein System ist. Nehmen Sie z. E. nur den Jupiter weg, wie bald werden seine Trabanten zerstreut werden? Solle sich ein ganzes System in einer Laufbahn bewegen, und beysammen bleiben, so muß im Mittelpunct ein Körper seyn, der es mit sich herum führt.

Für die Grösse solcher Körper bin ich eben nicht besorgt. Sind sie wegen der Erhaltung einer einfachen und gesetzten Ordnung nothwendig, so müssen sie

ihre

ihre angemessene Grösse haben, so erstaunungswürdig diese uns vorkommen mag. Ich finde überhaupt, daß wir uns in der Astronomie immer mehr zu grössern Dingen gewöhnen, und die Maaßstäbe weglassen müssen, die wir auf der Erde gebrauchen. Sie fallen ins unendlich Kleine, und verschwinden vor unsern Augen, wenn wir astronomische Blicke in das Firmament thun. Fangen wir bey den Satelliten an, und gehen zu den Hauptplaneten und Cometen, und von diesen zu den Sonnen, so sind die Sonnen in der Sprache des Himmels nur noch Körper vom dritten Range. So blieben wir, wie bey den Systemen, zurücke, aber wir müssen diese Rangordnung bey beyden als noch viel vollständiger ansehen. Den vierten Rang haben die Körper, welche ganze Fixsternensysteme regieren, und diese sind die Grundlage zu den Milchstrassen, deren jede sich um einen Körper vom fünften Range bewegt. Und so weiter, bis wir endlich zu dem kommen, der die ganze Schöpfung als sein Gebiet beherrscht, und gegen sich schwer macht.

Aber ich muß Ihnen, mein Herr, noch auf eine andere Art zeigen, daß wir noch wenig wissen, was groß oder klein ist. So lange wir nicht wissen, wie weit die Sonne von dem Mittelpunct des ganzen Weltgebäudes entfernt ist, und in wie viel Zeit sie um denselben herum kömmt, können wir nicht sagen, wie geschwinde sich die Erde oder jeder anderer Planet bewegt. Die Ellipsen, in welchen wir die Planeten und Cometen einherwandeln machen, sind eine bloße Er-

dichtung, und nicht besser, als wenn wir in der sphärischen Astronomie annehmen, der Himmel drehe sich um die Erde. Es ist noch weit gefehlt, daß das Copernicanische System etwas mehr als eine nützliche und brauchbare Hypothese seyn sollte. Sehen Sie, ich kehre nun vollends alles um, allein ich werde Ihnen andere und bessere Beweise geben, als es die Ptolomäicker und Tychonianer thun.

Um bey einem Beyspiele anzufangen, welches zunächst bey uns, und schon bekannt ist, so setzt man, der Mond bewege sich in einer Ellipse um die Erde, und in dieser komme er ungefehr in 27. Tagen herum. Dieses würde angehen, wenn die Erde unbewegt bliebe. Allein nimmt man an, die Erde laufe in einer Ellipse um die Sonne, so fällt die Ellipse des Mondes ganz weg, und nunmehr lauft der Mond in einer Cycloidal-Linie um die Sonne, und zwar etwas geschwinder als die Erde, weil er Umwege zu nehmen hat, und dennoch in gleicher Zeit herumkömmt. Dieses geht wieder an, so lange man annimmt, die Sonne seye unbewegt. Allein sie ändert ihren Ort so gut als jede Fixsterne. Setzt man, sie bewege sich in einer Ellipse um den Mittelpunct des Fixsternensystems, zu welchem sie gehört, so fällt die Ellipse der Erde und die Cycloidal-Linie des Mondes weg, und beyde verwandeln sich in Cycloidal-Linien, die Erde läuft in einer vom ersten, und der Mond in einer vom zweyten Grade. Es ist für sich klar, daß die Geschwindigkeit immer zunimmt.

Dieses

Dieſes geht wieder an, ſo lange der Mittelpunct des Fixſternenſyſtems oder der vorhin ſogenannte Körper vom vierten Range unbewegt bleibt. Da aber nirgends Ruhe in der Welt iſt, ſo wird wieder müſſen geſetzt werden, dieſer Körper habe einen Kreyslauf, und ſo wird die Sonne in einer Cycloidal-Linie vom erſten, die Erde vom zweyten, und der Mond vom dritten Grade einhergehen. Aber alles dieſes ſind noch immer Hypotheſen, bis wir zu dem Körper kommen, der die ganze Schöpfung um ſich lenkt. Wäre dieſer vom 1000ten Range, ſo würde die Erde eine Cycloide vom 998ten Grade beſchreiben, und die Geſchwindigkeit, die dabey heraus käme, wäre ihre wahre Geſchwindigkeit. Wie groß wird dieſe ſeyn, und wer wird die Natur dieſer Cycloide, ihre tauſendfache Wendungen und ihren Umfang beſtimmen?

Was ich hier von dem Monde geſagt habe, gilt von jedem Satelliten, das von der Erde erſtreckt ſich auf jede Planeten und Cometen, und das, ſo ich von der Sonne ſagte, von jeden andern Sonnen, und ſo weiter. Die Ordnung wird zuſammengeſetzter, je niedriger der Rang der Körper iſt, und die Art, wie ſie zuſammengeſetzter wird, richtet ſich nach einem gleichen Geſetze, oder nach den Stuffen der Cycloidal-Linien, die ſie durchlaufen.

Wie gefällt Ihnen, mein Herr, dieſer Beweis? Ich geſtehe Ihnen gerne, daß ich mich dabey verwirre, wenn ich die Folgen davon mir vorſtellen will. Allein

Sie wissen sich schon zurecht zu helfen. Ich werde sie demnach nur angeben. Im eigentlichsten Verstande läuft unsere Erde, und überhaupt jeder Weltkörper um den Mittelpunct der Schöpfung. Mit der Sonne hat sie weiter nichts zu thun, als daß sie dieselbe begleitet, beständig in ihrer Nachbarschaft bleibt, um ihr Licht und ihre Wärme zu nutzen. Hiezu gebraucht sie einen Umweg, weil das Gesetz der Schwere kein ander Mittel leihet, zween und mehrere Körper beysammen zu behalten. Ich will nicht bestimmen, wie viele Körper zu jedem Range gehören, aber aus jedem Range nehme ich einen, zu welchem unsere Erde gehört, und gegen welchen sie nothwendig eine Schwere hat. Sie ist gegen die Sonne schwer, damit sie in der Cycloide um sie bleibe. Mit der Sonne zugleich ist sie gegen den Körper vom vierten Range schwer, damit beyde in desselben Nähe und unter seinem Gefolge bleiben. Dieser Körper, die Sonne und die Erde sind gegen den Körper vom fünften Range schwer, der die Milchstrasse regiert, wiederum damit sie sich nicht zerstreuen. Auf diese Art schreite ich weiter fort, und bey jedem Schritte bekömmt die Cycloidal-Linie der Erde neue und grössere Wendungen zu den kleinern, die sie nimmer behält. Es scheint, als wenn die Satelliten uns zum Muster dessen dienten, was im Grossen vorgeht. Die Cycloidal-Linien, die wir bisher bey ihnen angenommen haben, zeigen uns, daß wir eben nicht bey den Ellipsen stehen bleiben sollen, wenn wir den wahren Lauf der Weltkörper uns vorstellen wollen, und beyde sind viel zu einfach

für

die Körper von so niedrigem Range. Die Ellipsen kommen nur denen zu, die unmittelbar von dem Regenten des Weltbaues abhängen, und demselben so subordinirt sind, daß sie seine ersten Befehle unter sich vertheilen, und sie durch ihre unmittelbar Untergebenen weiter ausbreiten. Diese müssen sich schon etwas mehr Mühe geben, und in Epicloiden vom ersten Grade laufen, wie Euch sie bisher dem Monde zugeeignet haben.

Sie sehen, mein Herr, hierinn einen kurzen Entwurf von der Subordination, die in der Welt herrscht. Hatte ich Unrecht, zu sagen, daß alles einfacher werde, je näher es dem Ganzen kömmt? Oder solle ich meine dunkeln Körper, die ich zu Regenten der Fixsternensystemen, der Milchstraßen, der Systemen von Milchstraßen ꝛc. gesetzt hatte, wieder abdanken, und in dem Weltbaue eine Demokratie einführen? Es ist viel zu groß dazu, und wenn nicht jeder Theil ohne Ordnung thun sollte, was er will, so müssen kräftigere Gründe da seyn, ihn in gesetzter Ordnung zu halten, und den Weltbau zu einem durch viele Stuffen durch wohleingerichteten und harmonischen Ganzen zu machen.

Da wir die wahre Cycloide, so die Erde durchläuft, allem Ansehen nach niemals kennen werden, so haben wir Recht, in den Hypothesen so weit zu gehen, als wir wollen. So lange wir nur Planeten und Cometen zu berechnen haben, würden wir ohne

Grund von der Copernicanischen abweichen. Sie ist viel zu bequem zu diesen Rechnungen. Eben so können wir es bey einer Cycloide vom ersten Grade bewenden lassen, wenn wir nur unser Fixsternensystem genauer bestimmen wollen. In etlichen tausend Jahrhunderten mag es vielleicht Zeit seyn, an eine Cycloide vom zweyten Grade zu denken, um die Systemen, so die Milchstrasse ausmachen, in Ordnung zu bringen. So unerschöpflich ist die Astronomie, daß wir uns nothwendig mit Hypothesen begnügen müssen, und nun nur so viel einsehen, wie diese Hypothesen nach und nach weiter ausgebreitet und zusammengesetzter gemacht werden müssen. Sie gehen durch unzählige Stuffen näher zum Wahren, und mit jeder Stuffe fängt ein neuer Maaßstab von Raum und Zeit an. Unser dermaliger Maaßstab ist für den Raum der Halbmesser der Erdbahn in der Copernicanischen Hypothese, für die Zeit aber ein Jahr, oder die Dauer des Umlaufes der Erde. Da wir Hoffnung haben, nun bald zur zweyten Hypothese zu gelangen, so werden wir den Abstand der Sonne von dem Mittelpunkt des Fixsternensystems und die Zeit ihres Umlaufes um denselben als Maaßstäbe annehmen können. Die dritte Epoche, die noch grössere Maaßstäbe erfordert, bestimme ich nicht, und noch viel weniger die darauf folgenden.

Wie bequem ist uns indessen diese Auswahl der Hypothesen, da wir die zusammengesetztern immer in die einfachern auflösen können. Dieß thun wir es bereits

selbst bey dem Monde, für dessen Laufbahn wir höchstens nur alsdenn eine Cycloide vom ersten Grad annehmen, wenn wir die von der Wirkung der Sonne herrührende Abweichungen und Ungleichheiten seines Laufes erörtern sollen. In jedem andern Falle lassen wir ihme eine Ellipse gelten, weil sie einfacher ist, und auf diese suchen wir die Ungleichheiten auf eine schickliche Art zu schieben, um die Berechnung seines Laufes desto leichter zu machen. Auf eben diese Art werden wir die Bahnen der Planeten und Cometen Ellipsen seyn lassen, wenn gleich der Umlauf der Sonne einige Ungleichheiten darinn wird entdecken lassen.

Wir haben uns ohnedem schon vollkommen an die Sprache des Copernicanischen Systems gewöhnt, und es ist eine viel zu bequeme Hypothese, als daß wir von Cycloiden reden sollten, wo es nicht besondere Umstände erfordern, dergleichen z. E. die Bestimmung von den Ungleichheiten in dem Umlaufe der Erde und anderer Planeten, oder die von der Lage der Fixsterne mit der Zeit seyn wird. In allen übrigen Fällen bleiben wir bey den Ellipsen, wir lassen die Sonne unbewegt, und führen die bisher gewöhnliche Sprache, weil wir die wahre dennoch nimmels werden auf eine bestimmtere Art führen können.

Ich werde sie nun ebenfalls wieder annehmen, da ich noch auf die übrigen Stellen Ihres Schreibens zu antworten habe. Sie behaupten, mein Herr, aus guten Gründen, daß unsere Sonne bey der grossen

Anzahl von Cometen viel ruhiger bleibt, und ihr Mittelpunct von dem Mittelpuncte des Systems weniger abweichen kann, als wenn die Planeten allein wären. Sie behält gegen den Jupiter und Saturn noch allezeit eine sehr beträchtliche Schwere, welche zureichend wäre, sie in einem Circul herum zu ziehen, dessen Halbmesser ungefehr so groß als der Durchmesser der Sonne wäre. Dieser Circul wäre noch überdiß vielen kleinen Abweichungen unterworfen, die ungefehr eine Periode von 20. Jahren, als der Zeit einer grossen Conjunction hätten. Dieses aber hat nun nicht statt, weil aller Orten um die Sonne herum eine beträchtliche Anzahl von Cometen ist, deren jeder die Sonne etwas gegen sich zieht, und eben dadurch weicht sie so gut als gar nicht. Ich bleibe noch immer dabey, daß die größten Cometen nicht nahe zur Sonne, und daher auch nicht in unsern Gesichtskraysß kommen. Wir hatten dieses aus der Oeconomie des Raumes, der nahe bey der Sonne gefahrt werden muß, und aus der ungestöhrten Ruhe der Planeten und Cometen hergeleitet; und nun könnte es auch daraus gefolgert werden, daß die Sonne selbst ungestöhrt bleiben müsse. Erinnern Sie sich hiebey, mein Herr, daß ich in der Sprache der Copernicanischen Hypothese rede. Denn an sich betrachtet, wird die Sonne genug beschäftigt, weil sie in ihrer Cycloidal-Linie vom 997ten Grade noch eben so vielen Befehlshabern Folge leisten muß. Denn ich bleibe nun bey dieser Subordination, so unzureichend sie bewiesen seyn mag. Sie ist viel zu harmonisch, als daß ich sie bis

zu einer künftigen Erfahrung ohne Sehn nicht annehmen sollte.

Sie haben mich Ihnen, mein Herr, durch die Auflösung der Frage von den Neigungswinkeln der Cometenbahnen sehr verbunden. Sie setzen dabey, Ihrer Gewohnheit nach, meine Untersuchung darüber in ein mehreres Licht, und was ich noch jedesmal an Ihnen hochzuschätzen gefunden habe, so führen Sie dieselbe, ohne Rücksicht auf Ihre eigene Meynung, so fort, daß Sie zur Wahrheit kommen wollen, auch wenn Sie Ihre eigene Gedanken umkehren müßten. Sie können immer versichert seyn, daß Sie sich diese edle Absicht, ohne mein Zumuthen, vorstehen, weil ich in der That die Sache im Zweifel liesse, und die so gar ordentliche Uebereinstimmung Ihrer Rechnung mit der Halleyschen Tafel mir ein Hauptanstoß für meine Meynung ware. Wäre diese richtig, so würde ich mich an die verschiedene Sichtbarkeit halten, und mich verwundern, daß diese vermögend wäre, ein leichtes Gesetz in ein noch leichteres zu verwandeln, und die Neigungswinkel, deren Anzahl ich wie die Colinus derselben zu nehmen machte, in der That schlechthin als gleichförmig ausgetheilt vorzustellen. Wären sie aber in der That gleich ausgetheilt, so verfiele ich wieder auf die Perihelien, weil ich ohnehin sehe, daß ihr Abstand von der Sonne einen sehr starken Einfluß in die Bestimmung der Anzahl und Lage der Cometenbahnen hat.

Da also hiebey vielerley Umstände vorkommen, und, wie Sie es, mein Herr, selbst anmerken, die ganze Sache nicht die wirkliche, sondern nur die wahrscheinliche Vertheilung der Cometenbahnen angiebt, so habe ich auch die Untersuchung meiner Fragen nicht weiter verfolgt, und werde es dahin gestellt seyn lassen, bis die Verzeichnis der Cometen vollständiger wird. Es könnte dennoch seyn, daß die Ecliptic hierinn etwas voraus hätte, es mag nun von der Sichtbarkeit, oder von irgend einer andern Ursache herrühren. Vielleicht hat der Kreyßlauf der Sonne um den Mittelpunct unseres Fixsternensystems auch etwas dabey zu sagen. Wir können überhaupt noch wenig Gründe angeben, warum die Fläche der Planetenbahnen, die von dem Aequator der Sonne und die von ihrer Athmosphære zusammentreffen.

Da ich diesen Kreyßlauf der Sonne nun in alles einmenge, was ihro zugehört, so habe ich noch vor wenigen Tagen wiederum das Zodiacal-Licht, oder die Athmosphære der Sonne betrachtet, und dabey wäre ich bald wieder auf die Theorie der Wirbel verfallen, die man sich in die Wette bisher bemüht hat, bey jedem Systemen einzuführen, und wieder umzustossen, und sie in tausend verschiedene Formen zu giessen. Daß die Sonne ihre Athmosphære, so schnell auch ihr Kreyßlauf seyn mag, dessen unerachtet bey sich behalte, dieses wunderte mich nicht, weil wir es auch an unserm eigenen Wohnorte an der Erde sehen. Daß aber diese Athmosphære sich von der

Sonne

Sonne wenigstens bis zu der Erdbahn erstrecke, und daher die beyden untern Planeten, oder Venus und Mercur, sich in derselben bewegen, dieses verleitete mich fast zu dem Schlusse, daß die Sonne alle Materie und Körper, die um sie herum sind, gleich als in einem Wirbel mit sich forttrage. Ich weiß wohl, daß man die Athmosphære der Sonne nicht selbst als den Wirbel ansehen kann, und daß ein Körper, der sich darinn bewegt, einen ihm eigenen Kreyßlauf um die Sonne hat, welchen man den Theilgen der Athmosphære nicht wohl zuschreiben kann; allein dessen uneracht bleibt alles beysammen, und das ganze Sonnensystem wälzt sich mit der Sonne und ihrer Athmsphære fort. Diese wird man allerdings als eine sehr dünne flüssige Materie ansehen müssen, damit sie durch ihren Druck gegen die Sonne, ungefehr eben so wie unsere Erdluft, zusammen hänge, und einen Körper ausmache, widrigen Falls würde ich für ihre Zerstreuung nicht gut stehen, und es kömmt mir ohnedeme vor, daß ihre Figur nicht circular, sondern ablang seye. Die äusserste Spitze des Zodiacal-Lichtes sieht man öfter bis 100. und mehr Grade von der Sonne entfernt. Ihre Figur mag nun aussehen wie sie will, so scheinet es mir, daß man annehmen müsse, die aus dem Auge an diese Spitze gezogene Linie seye eine Tangente daselbst. Die Athmosphære der Sonne scheint in eine Spitze auszulaufen, weil wir die äusserste Schärfe davon sehen, ungefehr wie ein auf beyden Seiten erhabenes Brennglas, wenn das Aug in seiner Fläche liegt. Ziehen Sie nun einen Triangel, dessen

drey

drey Ecken, die Sonne, die Spitze oder der Berührungspunct am Zodiacal-Lichte und das Aug des Zuschauers ist. Dieser Triangel wird in dem Auge einen stumpfen Winkel von 100. Grad haben, daher muß jeder der beyden übrigen kleiner als 90. Grad seyn. So klein Sie nun den Winkel in der Sonne machen, so wird der, so an dem Berührungspuncte ist, immer kleiner als 80. Grad seyn. Dieses ist unmöglich, wenn die Figur oder der äussere Umriß des Zodiacal-Lichtes, nach seinem Aequator genommen, circular und mit der Sonne concentrisch wäre. Sodann ist die Seite, die dem stumpfen Winkel gegen über steht, grösser als jede der beyden andern. Man schließt daraus allerdings richtig, daß die Spitze des Zodiacal-Lichtes weiter von der Sonne weg seyn müsse, als die Erde, wenn sie mehr als 90. Grad von der Sonne absteht. Zu andern Zeiten, und vermuthlich zu andern Jahreszeiten beträgt dieser Abstand kaum 70. bis 60. Grad. In diesem Falle ist die Spitze innerhalb der Erdbahn. Man hat daraus geschlossen, die Sonnen-Athmosphære müsse sehr veränderlich seyn, und dieser Schluß ist nothwendig, so bald man annehmen kann, ihre Figur seye circular und der Sonne concentrisch. Allein nimmt man dieses an, so bleibt kein Mittel, zu erklären, wie die äusserste Spitze von der Sonne 100. und mehr Grade abstehen könne. Die Erde würde sich darinn befinden, weil sich diese Athmosphære über die Erdbahn hinaus erstreckte. Daraus aber folgt nothwendig, daß man das Zodiacal-Licht über den ganzen Himmel verbreitet se-

hen

hen müßte, diß will nicht mehr sagen, als daß es sich mit der Demmerung vollkommen vermische. Man wird keine wohl abgeschnittene und in eine Spitze zulaufende Figur davon sehen.

Dieser Unterschied äussert sich bey uns nach den Jahrszeiten. Wir sehen das Zodiacal-Licht vom Anfange des Herbstes und den Winter durch bis zu Anfang des Frühlings. Im Sommer läßt es sich nicht sehen, und man hat grossen Theils der Demmerung Schuld gegeben. Allein vermuthlich ohne völlig zureichenden Grund. Da ich seine Figur ablang und der Sonne nicht concentrisch setze, so werde ich sie Kürze und mehrerer Deutlichkeit halber als eine länglichte Ellipse ansehen, in deren Brennpunct die Sonne ist. Das Aphelium ist ausserhalb, und das Perihelium innerhalb der Erdbahn. Unsere Erde geht demnach in den Sommermonaten bey dem Aphelio der Sonnen-Athmosphære durch dieselbe. In den Wintermonaten geht sie bey ihrem Perihelio vorbey, aber ausserhalb demselben.

Es würde etliche Jahre von Observationen erfordern, die man in dieser Absicht anstellen müßte, um zu sehen, wieferne sich die Figur des Zodiacal-Lichtes vermittelst solcher Tangentenlinien bestimmen liesse, und wieferne die Veränderlichkeit der Sonnen-Athmosphære in die scheinbare Gestalt und Länge derselben einen Einfluß haben kann: Es deucht mich noch immer am schwersten zu seyn, einen Grund anzugeben,

woher

woher es komme, daß die Spitze dieses Lichtes 100. und noch mehr Grade von der Sonne abstehen könne, wenn es sich nicht sollte aus der länglichten Figur der Sonnen-Athmosphære herleiten lassen. Wäre aber diese Figur länglicht, so würde ich nicht wohl einen andern Grund davon suchen, als den Kreyßlauf der Sonne und ihre Schwere gegen den Mittelpunct des Fixsternensystems. Doch bis zu mehreren Erfahrungen und Observationen hierüber lasse ich die Sache ausgestellt. Die Theorie der Sonnen-Athmosphære scheint mir noch nicht genug entwickelt zu seyn, wenigstens so weit sie mir bekannt ist.

Ich habe Ihnen, mein Herr, diese Schwierigkeiten, daraus ich noch nichts bestimmtes schliesse, nur deswegen angeführt, weil ich, wie Sie es leicht sehen können, von allen Seiten her neuen Stoff aufsuche, daraus sich etwan mit der Zeit etwas zu mehrerer Aufklärung unserer Lage in der Welt könnte schliessen lassen, oder der wenigstens Anlaß zu fernern Untersuchungen geben könnte. Finden Sie darüber und überhaupt über das, so in diesem Schreiben vorgetragen, einige glückliche Einfälle und schicklichere Vorstellungsart, so werden Sie mich dadurch äusserst verbinden. Ich weiß, daß Sie hierinn niemals Mangel haben. Ich erwarte Ihre Betrachtungen mit der erneuerten Versicherung der freundschaftlichsten Ergebenheit, mit welcher ich bin

Mein Herr ꝛc.

Neunzehnter Brief.

Nun werden wir doch einmal ganz Copernicanisch seyn, oder wir werden es niemals werden, oder wir hätten es nie seyn sollen, denn bald weiß ich mich vollends nimmer darein zu finden, nachdem Sie mir, mein Herr, von Cycloidal-linien vom 1000ten Grad, von Weltkörpern vom 1000ten Range, von einer tausendgliedrigen Reihe von Hypotheſen, und von eben ſo vielen Sprachen reden, die man in der Aſtronomie wird gebrauchen, und allem Anſehen nach bey jeden Unterſuchungen und Streitigkeiten zuvorderſt ausmachen müſſen, welche Sprache man gebrauchen, oder aus welchem Tone man ſprechen wollte. Wie ſehr wird die Welt umgekehrt! Anfangs ruhete die Erde. Dann fieng ſie an zu laufen, und die Sonne ſetzte ſich in Ruhe. Nun läuft ſie auch, und der Körper vom vierten Range ruhe. Er wird aber auch geſtöhrt werden, und die Ruhe wird an den vom fünften Grade kommen, und ſo weiter, bis die Ordnung an den letzten kömmt, welcher nicht hypothetiſch, ſondern in der That in Ruhe iſt.

Es gefällt mir überaus wohl, daß wir die Wahl behalten, jeden von dieſen Körpern in Ruhe oder in Bewegung zu ſetzen. Diß heißt nun eben ſo viel, als den Ton geben, aus welchem man anſtimmen will. Ruht die Erde, ſo bleiben wir bey der ſphäriſchen Aſtronomie, auf welche alle Erſcheinungen des Him-

mels müssen gebracht werden. Diß geschieht durch eine Uebersetzung aus jeder astronomischen Sprache in die gemeine. Ruht die Sonne, so haben wir es mit unsern Planeten, Satelliten und Cometen zu thun, und sprechen von Ellipsen und Hyperbeln allein. Soll es weiter gehen, so geht es unsere benachbarten Sonnen oder Fixsternen an, da kommen neue Ellipsen und Hyperbeln, und die Sprache dehnt sich auf Cycloiden vom ersten Grade aus. Auf diese werden die vom zweyten, dritten und den folgenden Graden kommen.

Aber ich kehre wieder auf meine erste Frage zurück, ob wir nun Copernicanisch sind, oder wie es damit gehe? Wenn ich mir die Sache recht vorstelle, so wird es dahinaus laufen. Ptolomäus bliebe bey der populären oder gemeinen Sprache. Copernicus fieng an, den ersten Schritt zu thun, und lehrte uns die Buchstaben der ersten astronomischen Sprache kennen. Aber er wußte nicht, daß sie nur hypothetisch ware, und uns durch viele Stuffen erst zu der wahren führen würde. Tycho Brahe versah sich dabey, und verwechselte den Vocal mit einem Consonanten, allein man fand bald, daß die Aussprache dabey litte, und gar nicht fliessend ware. Kepler und Newton hoben diese Verwechslung vollends auf, und fanden Mittel, die bis dahin noch etwas rohe Sprache zu ihrer wahren Feinheit zu bringen, und ihre Heldengedichte nach der Mythologie ihrer Zeiten einzurichten. Allein die Zeiten ändern sich, und unsere nächsten Nachkommen werden diese Sprache nur noch in Gedichten gelten lassen,

laſſen, oder ſie zur Abkürzung der Ausdrücke gebrauchen, wo es nichts wird zu bedeuten haben. Aber wo es etwas auf ſich hat, werden ſie aus einem höhern Tone ſprechen.

So muß ich mir nun die Sache entwickeln. In ſo ferne Copernicus den erſten Schritt that, bleiben uns und unſern Nachkommen noch tauſend andere zu thun, und in ſo ferne werden wir noch lange nicht vollkommen Copernicaniſch werden. In ſo ferne wir aber wiſſen, daß der letzte dieſer Schritte ſich bey dem Körper endigen werde, der die ganze Schöpfung um ſich herum lenkt, glaube ich doch, daß wir genug Copernicaniſch denken; oder wollen Sie, mein Herr, von da noch weiter gehen? Ich finde vollends nicht, wo Sie noch hin wollten. Oder hätten wir etwann nie Copernicaniſch ſeyn ſollen? Dieſes würde doch nicht wohl anderſt angehen, als wenn wir veſte geglaubt haben, die Sonne bleibe ein, für allemal an ihrer Stelle, und bewege ſich nur um ihre eigene Axe. Ich gebe Ihnen zu, daß dieſes ein Irrthum iſt, den wir hätten vermeiden ſollen, weil die Sonne ſo wenig als die Fixſterne, an ihrer Stelle bleibt. Die Scene verwandelt ſich, und es wird eine Zeit kommen, wo das Sternbild des Orions vielleicht ſo ausſehen wird, wie jetzt das von dem groſſen Bären.

Ich gedenke wohl bey der Copernicaniſchen Sprache zu bleiben, weil ſie am leichteſten in die gemeine überſetzt werden kann, und wie Sie es, mein

Herr, anmerken, wird man die nächst darauf folgende mit derselben so verbinden, daß man die Anomalien der Cycloiden auf die Ellipsen bringt, wie wir es bey dem Monde thun. Ich glaube, die Astronomen des Mondes haben viel leichter auf diese verschiedene Sprachen verfallen können, ungeacht sie einen Schritt mehr zu thun hatten, weil sie einen Satelliten bewohnen. Ihre gemeine Sprache lautet allerdings so, als wenn der Mond keine Bewegung hätte. Allein da sie die Erde beständig auf einem gleichen Fleck ihres Himmels sehen, so mußte sie ihnen entweder ganz, oder doch fast unbeweglich vorkommen, oder keine andere Bewegung, als die um ihre Axe zu haben scheinen. Es ware ihnen natürlicher, zur andern Sprache fortzuschreiten, und den Umlauf des Mondes um die Erde vest zu setzen. Allein sie mußten bald beyde zugleich um die Sonne herum laufen machen, und bey dieser doppelten Analogie konnten sie mit gutem Grunde auch an der Ruhe der Sonne zweifeln, und überhaupt vollends alles aus der Ruhe stören. Wären irgend ausser dem Saturn Planeten oder Cometen, deren Satelliten noch eigene Satelliten um sich hätten, so würden die Astronomen dieser letztern drey Schritte zu thun haben, bis sie die Sonne könnten herumlaufen machen, aber diese drey Schritte wären ihnen noch natürlicher, weil ihre Beweise sie fast nothwendig weiter hinaus verleiten würden.

Ungeacht ich aber bey der Copernikanischen Sprache bleibe, so habe ich doch gesucht, mir von ei-

lichen

lichen der nächst darauf folgenden einen Begriff zu machen, um mir die Ueberſetzung daraus einiger maſſen vorzuſtellen. Ich konnte die verſchiedene Stuffen der Cycloiden mit nichts genauer vergleichen, als mit den Wellen des Waſſers. Wird es von irgend einer Urſache bewegt, ſogleich wird ſeine Oberfläche uneben. Es entſteht eine Reihe von auf einander folgenden Wellen, und zwiſchen jeden zwoen derſelben bleibt eine Tiefe, welche wieder ausgefüllt wird, wenn die Wellen ſich legen. Dieſe aufeinander folgende Erhebung und Vertiefung bildet im Durchſchnitte auf der Fläche des Waſſers eine Art von Schlangenlinie, und ſtellt mir das Bild der Cycloiden vor. Sind die Wellen klein, ſo iſt auch die Erhebung und Vertiefung nur einfach, und da habe ich eine Cycloide vom erſten Grade. Werden ſie aber merklich gröſſer, ſo beſteht eine groſſe Welle aus ſehr vielen kleinern. Die kleinern Krümmungen bleiben zwar, allein ſie ziehen ſich nach den Wendungen der gröſſern Welle in die Höhe, und von da wieder in die Tiefe. Es ſcheint, die Natur müſſe zu dergleichen Wellenlinien und Oſcillationen eine groſſe Luſt haben, weil wir ſie faſt in allen Bewegungen finden. So fährt ein Schiff durch eine Reyhe von ſolchen Wellenförmigen Schwankungen über das Meer. Je gröſſer es iſt, deſto gröſſer muß die Wage ſeyn, die es heben und ſinken machen kann. Ein kleiner Kahn folgt ſchon den kleinen und gröſſern Erhebungen zugleich, und indem ſich das Orlogſchiff einmal erhebt und ſinkt, leydet der Kahn mehrere kleinere Erhebungen und Senkungen, die zuſammen genommen, die

grosse ausmachen. So scheinen jede Weltkugeln durch den Raum des Weltgebäudes zu laufen. Alle kommen endlich um seinen Mittelpunct herum, aber je gröſſer jede ist, desto weniger giebt sie nach, und desto einfacher sind ihre Schwangungen. Es ist natürlich, daß es dabey ruhiger und einförmiger zugehen müsse, als auf dem Meere. Der allgemeine Wind, so jede forttreibt, ist ordentlicher und sich selbst beständiger gleich, als der Ostwind zwischen den Windecirculn unserer Erde; Und an der Erhaltung eines Weltkörpers ist mehr gelegen, als an der von einem Schiffe, zu dessen Ersetzung immer neuer Stoff nachwächst.

Wenn ich die Cycloidal-Linie, die unser Mond in der Copernicanischen Hypothese beschreibt, zum Muster nehme, so ist ihre Krümmung sehr geringe. Die Länge von einer Erhöhung und Vertiefung zusammen genommen beträgt beynahe 30. Grad unserer Erdbahn, und daher ungefehr den vierten Theil ihres Diameters; da hingegen die Erhöhung und Vertiefung zusammen kaum den 365ten Theil dieses Diameters ausmachen. Die Cycloide ist demnach bey 90mal länger als breit.

Solle ich nun die zweyte Sprache annehmen, welche die Sonne in einem Kreyse herum laufen läßt, so verwandle ich die Ellipse der Erdbahn in eine Cycloide vom ersten Grade, und diese muß allem Ansehen nach noch vielfach länger als breit seyn. Es bleibt zwar noch unausgemacht, ob die Sonne seit des Hipparchus

paschus Zeiten, oder eine runde Zahl genommen, seit 2000. Jahren einen Grad ihrer Bahn durchlaufen, und wie lang ein solcher Grad ist. Indessen aber hat die Erde 2000. Schwangungen in ihrer Cycloide gemacht, und Saturn 70. in der seinigen. Ein Comete, der erst in etlichen Jahrhunderten wieder kömmt, hat noch eine geringere Anzahl. Dessen ungeacht würde ich alle die Cycloides in die Länge ziehen. Alles hängt von der Geschwindigkeit des Laufes unserer Sonne ab. Setze ich diese nur etliche mal grösser als die von der Erde in dem Copernicanischen System, so werden die Cycloiden sehr länglicht, und ihre Wendungen geringe.

Es scheint aber nicht, daß dieses nothwendig seyn müsse, und die Satelliten des Jupiters und Saturns beschreiben in dem Copernicanischen System solche Cycloiden, die sich mit den Wellen des Wassers nicht vergleichen lassen. Weil sie in ihren Ellipsen geschwinder laufen als die Hauptplaneten in den ihrigen, so laufen sie in der That rückwärts, wenn sie zwischen den Hauptplanet und die Sonne kommen, und ihre Cycloiden durchkreuzen sich.

Ich kann ihre Figur unter keinem bekanntern Bilde vorstellen, und überhaupt verwirre ich mich unvermerkt in allen diesen Laufbahnen. Bald werden die Züge, so die Schreibmeister um ihre Buchstaben herum ziehen, nicht so verwickelt aussehen, als die wahren Bahnen der Weltkörper. Ich wollte die von

einem Cometen verfolgen, dessen Laufbahn um unsere in Ruhe gesetzte Sonne, eine Hyperbel ist, allein ich kam damit nicht zu Stande, und ich mußte mich mit der Vorstellung begnügen, daß er ein Körper seye, den die Sonne in ihrem Umlaufe irgend antrafe, seine Laufbahn um sich herum krümmete, und ihn sodann wieder neues Glück suchen, und gehen ließe. Bald hätte ich die prächtige Vorstellung davon vergessen, die wir uns ehedeme gemacht hatten.

Wie wunderbar muß es in dem Weltbaue aussehen? Ich finde da zwo Classen von Ordnungen. In dem Laufe der Dinge auf unserer Erde ist die Unordnung scheinbar, weil dem ersten Ansehen nach alles durcheinander geht. Uebersieht man das Ganze, so kommen die allgemeinen Gesetze, und mit diesen die Ordnung zum Vorschein. Am Firmamente ist es umgekehrt. Die einfache Ordnung ist die scheinbare. In der That, was kann ordentlicher scheinen, als der tägliche Umlauf, Auf- und Untergang der Sonne und jeder Fixsterne. Mit einem male dreht sich der ganze Himmel um die Erde herum, und des Nachts scheint der Mond der Anführer des ganzen Sternenheeres zu seyn. Läßt man sich Zeit und Weile, dieser Scene genauer nachzuschauen, so fangen kleine Abweichungen an, sich herfür zu thun. Der Mond wandelt von Stern zu Stern rückwärts, und die Planeten fangen auch an, zu zeigen, daß sie ihrem eigenen Sinne folgen, so sehr sie auch der allgemeine Strom mit sich fortreißt. Diese Unordnung zu heben, fängt der Zuschauer

schauer an, Copernicanisch zu denken, und bringe Planeten und Cometen in eine solche Ordnung, die nicht auserlesener seyn könnte. Allein nach und nach zeigen auch die Fixsterne, daß sie nicht todte Massen sind, sondern eigenes Leben und Bewegung haben. Ein neuer Grund, auch die Ordnung der Planeten als verdichtet anzusehen, und zugleich ein, für allemale zu schliessen, daß die wahre Ordnung die allerzusammengesetzteste ist, und von uns nie erreicht werden wird. Der Weltbau im Ganzen betrachtet hat tausend Triebräder, so ineinander gerichtet, daß jedes grössere in die nächstkleinern, und diese in die folgenden eingreifen, und in den kleinsten unzählige Schwankungen verursachen.

So sind Zeit und Raum durch die Bewegung jeder Körper des Weltbaues mit einander verbunden, daß die scheinbare Ordnung die einfachste seyn müßte, und daß wir eine desto zusammengesetztere nehmen müssen, je mehr die Zeit grösser wird, deren Ablauf wir vergleichen sollen. Wie ordentlich und genaue mißt uns die tägliche Umdrehung des Himmels die Tage und Stunden und ihre Theile vor, die wir zu jeder Verrichtung eingetheilt haben müssen! Kein genauers Uhrwerk als der tägliche Umlauf jeder Fixsterne! Soll braucht es Zeiten von längerer Dauer; Solle der Umlauf der Cometen und Planeten, die an der ersten Ordnung die früheste und sichtbarste Ausnahm machen, ausgemessen werden, so müssen wir das nächste Triebrad mit in die Rechnung ziehen, und können wieder

bey einer ausbündigen Ordnung bleiben, die uns Copernicus vorgezeichnet hat. Kommen aber Zeiten von vielen Jahrhunderten vor, so äussern sich auch in dieser Ordnung neue Abweichungen, die man ebenfalls wieder in eine neue Ordnung bringen muß. Man muß zu dem dritten Triebrade fortschreiten, welches seinen Umlauf nach Platonischen Jahren mißt. So haben wir durch bloß scheinbare Ordnungen gewaue Uhrwerke, für Stunden, Tage, Jahre, Jahrtausende, und jede andere Zeiten, die Schritt für Schritt Millionenmal gröſſer werden als die nächst vorhergehenden.

Ich erstaune nochmals über diese Einrichtung. Die allerzusammengesetzteste unter allen Ordnungen muß uns einen sehr einfachen Schein zeigen, damit wir unsere Zeit messen, eintheilen, und richtig anwenden können. Wie nothwendig ist uns diese Absicht des Schöpfers! Ackerleute mußten uns die Astronomie lehren, weil es ihnen nothwendig ware, die Jahrszeit zu jeder Feldarbeit zu wissen, um nicht zur Unzeit auszusäen, und allgemeine Theurungen zu vermeiden, die in den ältesten Zeiten bloß daher so ofte vorgefallen sind, weil die Hoffnung der reifen Erndte aus Mangel der Kenntnis der Jahrszeit fehlgeschlagen hatte. Vielleicht wird es Gründe geben, auch die Jahrtausende so genau zu kennen, wie dermalen die Jahrszeiten, aber für diese Zeitpuncten bin ich nicht besorgt, und kann es bey der Wißbegierde bewenden lassen. Sie wird bey mir von Tag zu Tag gröſſer, und je

mehr

mehr ich nun den Weltbau ansehe, desto mehr bieten sich mir Fragen an, die ich gerne erörtern möchte.

Indessen vergnügt es mich, die Einrichtung des Ganzen einzusehen, so unbestimmt auch jede einzele Umstände bleiben. Wo sind wir nun in der Welt? Wie weit steht unsere Erde von jedem der Körper ab, um welchen sie sich herum schwingt? Wie viele einzele Wendungen gebraucht sie zu der nächst grössern, und wie viele von diesen zu der noch grössern? Wie nahe kann sie zu dem Mittelpunct der Schöpfung kommen, und wie weit kann sie sich in ihrer Cycloide von tausend grössern Wendungen davon entfernen? In welchem Puncte von jeder Wendung läuft sie jezt? Wie groß ist ihre wahre Geschwindigkeit, oder steht sie vielleicht diesen Augenblik ganz stille, indem sie wieder den Rückweg zu nehmen anfängt, oder hat sie ihre größte mögliche Geschwindigkeit, welche die Summe der Geschwindigkeiten in jeden Ellipsen ausmacht, so die Körper von jedem Range, zu welchem sie gehört, durchlaufen würden, wenn der von dem nächst höhern Range in Ruhe bliebe? Fällt diese Geschwindigkeit nicht fast ins unendliche, oder wird sie dadurch gemäßigt, daß einige dieser Körper vorwärts, die andere ruckwärts, noch andere herauf, und andere herunter laufen? So würde bey den Luftfeuern kein Schwärmer in der Luft wunderbarere Wendungen machen, als die Erde oder jede andere Weltkugel durch die Tiefen des Firmamentes. Und bey dieser unausdenkbaren Krümmung ihrer Bahn mußte dennoch unsern Au-

gen

gen die einfachste, und bey dem ersten Gebrauche des Verstandes eine eben so schöne Ordnung dabey zu seyn scheinen!

Sehen Sie hieraus, mein Herr, wie ich mich nun gewöhne, ein ganzes Register von Fragen zu machen. Allein ich fürchte mich nicht mehr dabey. So ausserordentlich auch alle Weltkörper durch einander laufen, so bin ich nun wegen ihres Ausweichens vollends ausser Sorgen. Ich sehe genaue ein, wie bey der Schöpfung jedem derselben eine Masse von bestimmter Grösse, ein ihm und allen denen Körpern, denen er subordinirt ist, vollkommen angemessener Grad von Geschwindigkeit, und die behörige Richtung hat gegeben werden müssen, damit bey dieser fast unendlich zusammengesetzten Ordnung jeder Planet ein vollkommen richtiges Uhrwerk haben könnte, welches ihm Zeiträume von jeder Dauer anzeigte, und mit zunehmendem Zeitraume sich neue Triebräder zur Ausmessung äusserten. Denn ich verwundere mich nochmals darüber, daß bey diesem allem die einfachste Ordnung nur scheinbar, die wahre aber so sehr zusammengesetzt ist, als es nur immer seyn kann. Die wahre werden wir nie ganz übersehen können, und in so ferne würde sie uns nie dienen, wenn sie auch unter allen die einfachste wäre. Aber so bequemt sie sich nach unserm Gebrauche, und so weit wir sie nöthig haben, stellt sie sich uns unter der einfachen Gestalt vor. Vielleicht ist dieser Schein so wesentlich, daß bloß um denselben zu erhalten, die wahre Ordnung so sehr hat verwickelt

verwickelt werden müssen. Eben die Sonnen, um welche Planeten und Cometen laufen müßten, sollten schwer seyn, oder Kürze halber mit Newton zu reden, eine anziehende Kraft haben. Sogleich hebt dieses ihre Ruhe auf, so wenig es auch anfangs betragen mochte. Um die Bewegung in einfachere Ordnung zu bringen, und das Ganze dauerhaft zu machen, mußten die Sonnen in Classen gebracht, oder in Systemen eingetheilt, und jedem System ein Regent gegeben werden. Allein da mehrere Systemen waren, so fiel eben diese Schwierigkeit vor, und die Regenten mußten selbst wieder einen Oberherrn haben, der sie mit ihrem Gefolge herum lenke. Dieses alles war noch zu wenig, und diese Subordination mußte mehrere Stuffen haben. Je mehr Stuffen hinzu kamen, desto zusammengesetzter wurde der Lauf der ersten Weltkugeln, allein das Scheinbare darinn blieb einfach, wie es seyn sollte, wenn das Firmament einem jeden Planeten das vollkommenste Uhrwerk vorstellen sollte.

Sie haben mich, mein Herr, nun in die Hauptstadt geführet, und die Anlage des Ganzen sehen lassen. Allein wissen Sie, was mir noch dabey fehlt? Erinnern Sie sich, daß Sie mir vorwarfen, als wenn ich ohne sehen nicht glauben wollte? In der That, was getrauen Sie sich aus dem schwachen Lichte im Orion zu machen? Sie häufen mir so viele Betrachtungen auf einander, daß ich es bald als den hellern Theil von dem Regenten unsers Fixsternensystems ansehen würde. Denn ich glaube fast, daß es Ihnen damit Ernst

ist,

ist, und Sie suchen nur andere Gründe auf, um die Autopsie als nothwendig vorzustellen. Derham wollte es nicht für ein eigenes Licht ansehen, sondern nur für einen Wiederglanz? Es schiene ihme zu gleichförmig helle, und so genau abgeschnitten, als wenn es eine Oefnung wäre, durch welche man in einen erleuchteten Ort sehen könnte? Was kann genauer auf eine erleuchtete Fläche passen, deren reflectirtes Licht noch durch die Himmelsluft geschwächt, und dadurch noch viel blasser und einförmiger wird? Ferner, man hat seine Gestalt verändert gefunden? Sollte man dieses von der Undurchsichtigkeit unserer Erdluft herleiten, daß der Rand dieses Lichtes sich nicht allmählich ins Dunkle verliert, sondern deutlicher abgesetzt ist? Ich bedaure wirklich, daß es mehrere Observationen gebraucht, um aus diesen Veränderungen etwas zu schliessen. Ich würde mir bald selchen aus der Sache zu helfen.

Doch ich will mich dabey noch gedulten. Aber den Grund, den Sie, mein Herr, von der scheinbaren Grösse dieses Lichtes hernehmen, um es nicht als einen von ihren dunkeln Körpern anzusehen, haben Sie vielleicht nur angeführt, weil ich mich bey dieser Grösse in meinem vorhergehenden Schreiben aufgehalten hatte. Ich hatte ja nur den Schluß daraus gezogen, daß man wenigstens den nächsten von diesen Körpern mit den Fernröhren sollte aufspühren können. Nehmen Sie nur selbsten, welche Masse zu einem Körper gehört, der ein ganzes Fixsternensystem in Ordnung halten

solle.

solle. Sie sagen mir ja dabey, daß wir noch nicht wissen, was groß oder klein ist, und daß wir uns immer mehr an grössere Dinge gewöhnen müssen. Was ist die Erde gegen der Sonne, und was mag die Sonne gegen einen solchen Körper seyn? Der Diameter der Sonne ist gut zweymal grösser als der Diameter der Mondbahn um die Erde. Könnte nicht der Durchschnitt eines solchen Körpers noch grösser seyn als die Bahn des Saturns um die Sonne? Ich sollte wohl gedenken, daß er sichtbar wäre. Wir sind allem Ansehen nach kaum um den Abstand etlicher Fixsterne davon entfernt, und die Fixsterne, die man in diesem Lichte des Orions sieht, müssen nothwendig in ungleichen Entfernungen hinter einander liegen, weil sie zu nahe beysammen zu seyn scheinen. Allein ich will es mit Ihnen auf die Erfahrung ankommen lassen, und ich hoffe, daß Zeit und Umstände eingeben werden, daß wir sie beysammen antreffen können.

19.

Inzwischen kann ich von der Möglichkeit, einen solchen Körper zu sehen, noch nicht abgehen, und wann das Licht, so sie reflectiren, an sich nicht schwach wäre, wenn es in dem unermeßlich weiten Wege, denn es durch die Himmelsluft zurücke zu legen hat, nicht sehr merklich schwächer würde, wenn endlich unsere Luft von dem Lichte jeder Fixsterne des Nachts nicht einen gewissen Grad von Klarheit hätte, so würde ich dreiste genug seyn, zu glauben, daß wir auch den Körper, der unsere Milchstrasse regiert, und überhaupt alle die, um welche die Erde ihre Cy-

cloide

kleide herum krümmet, sehen würden, und ihr scheinbarer Diameter noch groß genug dazu wäre.

Mein Beweis ist aus der Analogie hergenommen, und vermög dieser schliesse ich, der Körper, der ein System regiert, müsse auch an den äussersten Grenzen desselben einen wenigstens mit Fernröhren noch sehr sichtbaren Diameter haben. Bey den Satelliten in unserm Sonnensystem ist es ausgemacht. Sie sehen ihren Hauptplaneten so groß, daß er ihre Nächte erleuchten kann. Saturn, der äusserste der Planeten, sieht die Sonne noch unter einem Winkel von mehr als 3. Minuten. Der Comet von 1759. in seiner größten Entfernung sieht sie noch unter einem Winkel von einer Minute. Ein Comet, der sich noch 60mal weiter entfernen würde, könnte die Sonne noch unter einem Winkel von einer Secunde sehen, welches durch ein gutes Fernrohr noch 2. und mehr Minuten betragen mag. Ich glaube schwerlich, daß je ein Comet, der wieder kommen, oder in einer Ellipse laufen solle, sich so weit entferne. Die kürzeste Zeit seines Umlaufes wäre über 3.5000. Jahre, weil er 2000mal weiter wegbliebe, als die Erde.

Wiederum die anziehende Kraft eines Körpers nimmt ab, wie das Quadrat des Sinus seines scheinbaren Halbmessers. Solle sie nicht vollends unmerklich oder so geringe werden, daß sie die Oberhand nicht mehr behält, so kann man diesen scheinbaren Halb-

Halbmesser nicht unmerklich annehmen, er muß noch eine kenntliche Grösse behalten. Denn Sie geben zu, mein Herr, daß ein Körper, der ein System regieren solle, bis zu den Grenzen des Systems seine Herrschaft mit Nachdrucke zeigen müsse, oder umgekehrt, daß sein System sich nicht über den kräftigern Theil seines Wirkungskreyses ausdehne. Um desto mehr muß er auch an dem Umfange desselben einen noch beträchtlichen scheinbaren Diameter haben.

Sie werden leicht sehen, wo dieses hinaus will. Unsere Erde gehöre zu stuffenweis grössern Systemen. Sie ist demnach in dem Wirkungskreyse jeder Körper, so dieselbe regieren, daher in dem von der Sonne, in dem von dem Regenten unseres Fixsternensystems, in dem von dem Regenten unserer Milchstrasse, und so fort. Jeder dieser Körper sollte demnach einen noch kennbaren Raum an unserm Himmel einnehmen, und daher wenigstens durch Fernröhren sichtbar seyn, wenn keine andere Hindernisse dabey wären. Allein ich glaube nicht, daß wir mehr als einen davon merklich sehen können, weil die Schwächung des Lichtes durch die Himmelsluft und die nächtliche Klarheit unserer Erdluft, ein Licht, das nur reflectirt ist, und einen so ungeheuren Weg zurücke legen muß, nothwendig unsern Augen entziehen, so gute Dienste auch die Fernröhren uns hiebey thun können.

Welche Merkwürdigkeiten geben Sie uns noch am Firmamente zu entdecken? Oft findet man erst,

wenn man ungefehr weiß, was man suchen solle. Ich bin je länger je mehr geneigt zu glauben, daß Derham auch nicht einmal im Traume an das Caelum empyreum gedacht hätte, wenn er gewußt hätte, daß man Körper von solcher Grösse auch noch hinterhalb etlichen Fixsternen suchen müßte, und eben so wenig würde ich an eine Milchstraße gedacht haben. Aber nun ist es bey mir veste gesetzt. Ich werde Zeit und Anlässe dazu suchen, etwas aus dieser Entdeckung zu machen, und bringe ich den Regenten unsers Fixsternensystems heraus, so gebe ich Ihnen jede andere zu, so ungewöhnlich uns ihre Grösse vorkommen mag.

So viel sehe ich gar wohl ein, daß auf diese Art, wie Sie sich, mein Herr, den Weltbau vorstellen, alles einfacher wird, je näher man dem Ganzen kömmt. Die Ellipsen, die wir in dem Copernicanischen System an den Planeten und Cometen als eine ungemein ordentliche und einfache Einrichtung bewundern, fallen deßwegen aus dem Weltgebäude nicht weg; Sie werden als die einfachsten nur an würdigere Stellen versetzt, und die Körper, die unmittelbar von dem Regenten der Schöpfung abhängen, bewegen sich in denselben, mit einer ihrem Range angemessenen einfachen und ernsthaften Majestät. Nächst diesen folgen Cycloiden vom ersten, zweyten, dritten und folgenden Graden, bis wir endlich auf die von den Satelliten kommen. So verbreitet sich ein einfaches Gesetz durch jede Stuffen über das Ganze, daß wir eben die Ordnung, die von innen heraus in

der

der That herrscht, und sich von dem ersten Regenten auf seine nächst subordinirten, von diesen auf die folgenden und so weiter ausbreitet, bey jedem subordinirten Regenten, und wenn er auch der tausendste in der Ordnung wäre, hypothetisch annehmen, und seine nächst Untergebenen in den so einfachen und bequemen Ellipsen einher wandeln lassen können.

Ich gestehe Ihnen gerne, mein Herr, daß mir diese Ordnung so sehr einleuchtet, daß ich nichts harmonischers und nichts vollständigers ausfinnen kann. Sie gleicht einer Reihe, daran jedes Glied nach einerley Gesetz aus dem nächst vorhergehenden formirt wird, und unter denen Reihen, die man recurrentes nennt, ist sie die einfachste und vollkommenste. Ich kann mich nicht genug dabey aufhalten, und würde sie bereuen, wenn je die Regenten, bloß wegen ihrer ungeheuren Grösse, sollten geläugnet werden.

Ich nehme z. E. die Reihe 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ꝛc. ziehe ich jedes Glied von dem nächst folgenden ab, so bleibt 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ꝛc. welches wieder eben diese Reihe ist, und daher wieder eben diese Verwandlung leidet. Aber jedesmal fällt das erste Glied weg. Diß ist eben so viel, als wenn ich den Körper, der in einer Ellipse laufend angenommen worden, in Ruhe setze. Gleich werden jede von ihm abhängende Cycloiden um einen Grad einfacher, aber die Reihe bleibt. Wir können dieses so weit treiben, bis ein Körper von ge-

gebenem Range ruht, oder in einer Ellipse läuft. Und so machen wir es in dem Copernicanischen System, wo wir die Sonne in Ruhe setzen, damit Planeten und Cometen in Ellipsen laufen mögen.

Was Sie, mein Herr, von der Figur der Athmosphære der Sonne sagen, scheint mir der Untersuchung würdig zu seyn. Von verschiedenen Beschreibungen, die ich davon gelesen, giebt mir noch keine einen zureichenden Grund, warum ihr äusserster Stand oder die Spitze des Zodiacal-Lichtes über 100. Grad von der Sonne abstehen könne, und so deutlich abgeschnitten erscheine, wenn seine wahre Figur circular und der Sonne concentrisch seyn sollte. Hingegen sollte sich diese durch die Tangenten, die Sie ziehen, ordentlicher bestimmen lassen, und wo ich mich recht entsinne, hat man bereits angemerkt, daß sich die scheinbare Gestalt des Zodiacal-Lichtes sehr nach unsern Jahrszeiten richtet. Ich glaube aber, daß wir in Europa dasselbe niemals in jeden Theilen seines Umfanges sehen. Im Herbste sieht man es nur des Morgens, im Frühlinge nur des Abends, folglich beyde male nur den Theil, der gegen den Colur der Sommersonnenwende liegt. Im Winter wird es Morgens und Abends, und folglich der Theil gesehen, der gegen die beyden Aequinoctial-Puncte des Thierkreyses hinaus geht. Der vierte Theil, welcher gegen den Steinbock liegt, kömmt uns nicht zu Gesichte, und im Sommer, wenn nemlich

lich die Erde in diesem Zeichen Zeichen ist, sehen wir gar nichts von dieser Athmosphære. Ihre Neigung gegen die Eccliptic setzt man $7\frac{1}{2}$. Grad, und ihre Knotenlinie geht durch den 8ten Grad der Zwillinge und des Scorpions. Dieses sind just die Umstände, welche machen, daß sich die Erde des Sommers innert dieser Athmosphære befinden kann, so daß sich ihr Licht über den Himmel ausbreitet, und wo ich mich nicht irre, haben einige französische Astronomen so gar in China, vielleicht auch aus diesem Grunde, dieses Licht für eine zweyte Demmerung ausgeben wollen.

Ist diese Athmosphære gegen das Zeichen des Steinbocks, und daher dem Orion gegenüber länger gedehnt als auf der andern Seite, so würde ich einen neuen Grund finden, meinen so sehr gewünschten dunkeln Körper im Orion zu suchen. Diese Athmosphære würde etwas den Cometenschweifen sehr ähnliches haben, welche auch von dem Brennpunct ihrer Ellipse fast immer in gerader Linie abstehen. Die Observationen, die hiezu noch erfordert werden, wie die von dem Lichte im Orion, lassen sich etliche Winter durch zu Stande bringen. Ich bin auf beyde so begierig, daß ich alles aufsuchen werde, um sie mit Weile anzustellen, und hoffe, daß ich es mit Ihnen, mein Herr, werde thun können. Wir werden nun den Orion mit andern Augen anstaunen, als

es vormals geschahe, und wenn wir etwas da finden, mit ungleich grösserm Vergnügen.

Aber wollen Sie, mein Herr, in Ernste die Wirbel wieder aufbringen? Muß ein Wirbel keinen grossen Körper als einen Regenten in seinem Mittelpuncte haben? Wenn dieses nicht nöthig ist, so verliere ich bald wieder die Hoffnung, im Orion etwas zu entdecken. Sie werden doch einen Wirbel nicht sich selbsten überlassen. Ich glaube, er wäre zu unordentlich, wie die, so in der Luft oder im Wasser entstehen, und wieder vergehen. Die Ordnung in dem Weltbaue muß viel gesetzter und einförmiger seyn. Es deucht mich, die Erfindung der Wirbel seye eine zu mißliche Sache, und ich weiß, daß Sie, mein Herr, lieber bey dem bloßen Gesetze der Schwere, als bey einer richtigen Erfahrung bleiben, als daß Sie auf einen Mechanismum sinnen sollten, für den man eben deßwegen nicht gut stehen kann, weil man immer zweifeln wird, ob nicht noch mehrere möglich sind.

Doch ich muß zum Beschlusse eilen. Sie sehen hieraus, mein Herr, wie ich mir Ihre Systemen auf allen Seiten vorzustellen gesucht habe. Vielleicht habe ich dabey der Einbildungskraft zu freyen Lauf gelassen, denn die Astronomie erweckt mir sie immer mehr. Aber ich weiß, daß Sie

mich

mich wieder zurück führen werden, wo ich abgewichen bin. Ich erwarte Ihre Gedanken hierüber mit Sehnsucht. Nichts würde mich mehr vergnügen, als wenn ich bald zu den Observationen schreiten könnte, die ich mir nun vorgesetzt habe. In der angenehmen Hoffnung, daß es mit Ihnen, mein Herr, geschehen werde, verbleibe ich mit unverletzlicher Ergebenheit

Mein Herr ꝛc.

Zwanzigster Brief.

Sie haben, mein Herr, alle Ursache, mich zu fragen, wo ich noch weiter hinaus wollte, wenn es mir etwann einfiele, daß das bisherige noch nicht genug wäre. Der Weltbau ist ja nun ein zusammenhängendes, und nach einem allgemeinen Gesetze harmonisch eingerichtetes Ganzes. Wollten Sie, daß ich noch Stücke anflicken sollte, die nicht dazu gehören? Und recht betrachtet, bin ich nicht etwann bereits schon über die Grenzen des Glaubwürdigen hinaus geschweift? Ich machte Schlüsse, und zwar Schlüsse ohne jedesmal zulängliche Erfahrung dazu in Vorrathe zu haben, und ohne gleich zu wissen, wie weit sie führen würden. Aber Ihr letzters Schreiben, welches mir in allen Absichten sehr angenehm und verbindlich gewesen, stellt mir nun das Ganze in seinem Zusammenhange und auf allen Seiten vor, und zeigt mir, wie weit ich gegangen bin. Ist es nicht so, bis zum Unglaublichen?

An den netten Vorstellungen, die Sie, mein Herr, von dieser Einrichtung des Weltbaues machen, wird es gewiß nicht liegen, wenn sie nicht wahrscheinlich seyn sollte. Sie zeichnen die Ordnung, die sich darinn durch tausend Stuffen verbreitet, mit so lebhaften und einnehmenden Zügen, daß man bald fragen möchte, ob eine andere Ordnung da seyn könne, ohne wider die Analogie zu verstossen, und wenn dieses

ses im Zweifel bliebe, so würde man mit den Welschen sagen: Se non é vero, é ben truovato.

Es ist in der Naturlehre schwer, so gar aus Erfahrungen richtige Schlüsse zu ziehen, zumal wenn man daraus ein System ohne Hypothesen errichten solle. Wie viel schwerer muß es seyn, wenn man die Erfahrung gar nicht zu Rathe zieht, sondern sich mit allgemeinen Betrachtungen begnügt! Dieses ist der Fall, in welchem ich mich befinde. Ich mache nicht etwann einen einigen, sondern eine lange und vielfache Reihe von Schlüssen. Solche Reihen sind wie weitläuftige Rechnungen, wobey es rathsam ist, von Theil zu Theil eine Probe anzustellen, ob man sich nicht überrechnet habe, ehe man aufs Ungewisse weiter fortrechnet. Solche Proben bey meinen Schlüssen hätten Erfahrungen seyn sollen. Allein ich habe mich begnügt, sie nur anzugeben, und inzwischen getrost fortgeschlossen, als wenn alles ausser allem Zweifel, und jede Erfahrung schon längsten angestellt wäre.

Ich kann demnach meine Schlüsse als ein Muster einer nicht geringen Verwegenheit ansehen, zumal da ich in Zeiten lebe, wo die Freyheit, die Natur nach seinem Sinne einzurichten, ganz verbannt ist. Und ich richte nicht etwann einzele Theile, sondern die ganze Natur, den ganzen Umfang der Schöpfung nach meinem Sinne ein! Kann man dreister seyn? Wer hat mir die Waagschal gegeben, je-

de Gründe zu prüfen, und jede Schlüsse genaue abzuwägen, oder die Weltkörper darauf zu legen, um zu sehen, wie viel Gewicht ich ihnen zugeben dürfe, da ich ohne Bedenken die Erde zum Sandkorn mache? Mag der Grund, daß wir nicht wissen, was groß oder klein ist, das Recht geben, Körper von jeder Grösse dahin zu setzen, wo man sie nöthig hat, um das System vollends aufzuführen? Sind sie darinn eben so nothwendig, und ist das System bis dahin so strenge erwiesen, daß man sie nicht mehr weglassen kann? Muß das Gebäude der Welt solche Eckstein und Pfeiler haben, um durch jede Zeiten durch dauerhaft zu seyn? Solle man sie so ungesehen zugeben? Wer ist jenseits der Milchstrasse gewesen, um sie in Augenschein zu nehmen, und das Maaß davon zurück zu bringen? Woher das Recht, Vermuthungen für bündige Schlüsse, und Erdichtungen für Wahrheiten auszugeben, und erst das Recht, grosse dahin zu setzen, wo wir es nie werden sehen können, und wo wir folglich auch nie sehen werden, ob nicht das Gegentheil oder ganz was anders statt finde? Wo sind die Beweise, wenn wir ohne Sehen glauben, und statt dessen sie gleiche Dienste thun sollen?

Sehen Sie, mein Herr, ich trete nun vor den Richterstuhl der Vernunft. Dieses ist ihre Stimme, und sie fordert die Prüfung meines Systems und meiner Gründe als ihr Eigenthum. Sie wird, was irrig ist, verwerfen, was übertrieben ist, behörig

behörig einschränken, was unreif ist, auf mehrere Erfahrungen aussetzen, das Bewiesene gutheissen, zu dem Beweisbaren tüchtige Gründe geben, das Unvollständige ergänzen, die Lücken ausfüllen, jede Theile verbinden, die zu engen Schranken bis zum Ganzen erweitern, und dieses in einen durchgängigen und vesten Zusammenhang bringen.

So billig ist diese Richterin, wo sie herrschet, daß ich mit Vergnügen vor sie trete, weil ich jeden Eigensinn verbanne, mein System ihrer Prüfung ganz unterwerfe, und da, wo ich geirrt habe, für den Irrthum Wahrheit erwarten kann. Jedesmal ist mir dieser Tausch erwünscht gewesen, und immer wird er mir noch angenehmer werden. Sie hasset den falschen Schmuck, mit welchem die Advocaten des Irrthums denselben einnehmend zu machen suchen. Sie fordert, daß man zweifele, wo die Gründe nicht zureichen, daß man jede Gründe entblößt von allem, was sie scheinbar macht, vorzeige, und da will sie nachhelfen, wenn ächte Mittel da sind, und behält sich vor, den Ausspruch zu thun, oder wenn sie ihn aufschiebt, noch anzuzeigen, was erfordert wird, zum Schlusse zu schreiten.

Sie haben mir, mein Herr, zu Errichtung meines Systems so viele Anlässe gegeben, daß ich bey jedem vorhergehenden Schreiben nicht wußte, was mir zu dem darauf folgenden einfallen würde. Und auf diese Art kam ich unvermerkt weiter, da

Sie

Sie mir selbst anzeigten, wie weit mich meine Schlüsse führen würden. Nun übersehe ich sie ganz, und finde jeden Schritt, den ich dabey gethan habe. Ich werde sie nun in ihrer Stärke und Schwäche vorstellen. Urtheilen Sie sodann, mein Herr, wie weit sie reichen. Sie haben der Vernunft die völlige Einrichtung des Systems ihrer Gedanken überlassen. Ihr Ausspruch kann nicht davon abweichen, und ich werde dabey sehen, wie ferne mein Weltgebäude nach jeder erforderlichen Prüfung gut geheissen oder geändert werden muß. Sehen Sie nun das Register der Fragen, in die ich es einkleide, um vor einem so schätzbaren Richterstuhl untersucht zu werden.

1°. Ob die Fixsterne durch Central-Kräfte bewegt werden?

Daß sie sich bewegen, ist aus der Erfahrung. Es ist also die Frage, ob ihre Bewegung geradlinicht, oder aber gebogen und ordentlich seye?

2°. Ob das Newtonische Gesetz der Schwere sich durch die ganze Welt ausbreite, und sie zu einem zusammenhängenden Ganzen mache?

Es ist die Frage, ob es der Materie oder der allgemeinen Himmelsluft eigenthümlich seye? Uebrigens solle die Welt ein Ganzes,

zes, und nicht ein Flickwerk seyn, und ihre Theile sollen eine nähere Verbindung haben, die Zeit und Raum in sich schliesse.

3°. Ob man die Milchstrasse in einzele Fixsternensystemen eintheilen solle, und ob die Fixsterne ausser der Milchstrasse ein solches System ausmachen?

Der Anblick der Milchstrasse gibt Anlaß, das erste zu vermuthen, weil sie an mehrern Orten wie in kleine Wölklein vertheilt scheint. Das andere scheint daraus zu folgen, weil der Rand der Milchstrasse zu deutlich abgeschnitten ist.

4°. Ob die Sonne auch einen Kreyßlauf habe?

So gut als andere Fixsterne.

5°. Ob in dem jährlichen Umlauf der Erde und Planeten kleine Abweichungen, und ob die Verrückungen der Knotenlinien und Aphelien daher entstehen?

Dieses kömmt bey dem Monde in Absicht auf die Sonne vor. Bey den Hauptplaneten muß es auch seyn. Man wird aber sehen müssen, ob die Abweichungen bemerkbar seyen, und was bey den Aphelien und Kno-

Knotenlinien den Cometen müsse zugeschrieben werden. Das beständige darinn mag von dem Kreyßlaufe der Sonne herrühren.

6°. Ob die wahren Laufbahnen der Planeten und Cometen Ellipsen sind?

Sie wären es, wenn die Sonne in Ruhe bliebe. In der That aber sind es Cycloidal-Linien.

7°. Ob man die Ellipsen dennoch beybehalten könne?

Eben so wie bey dem Monde und den übrigen Satelliten.

8°. Ob in dem Mittelpuncte eines Fixsternensystems ein Körper seye, welcher dasselbe eben so in Ordnung erhalte, wie unsere Sonne ihre Planeten und Cometen?

Es scheint der Analogie gemäß, und die Ordnung in dem Umlaufe der Fixsterne des Systems wird einfacher. Es bleibt zu sehen, ob dieses nicht das einige Mittel ist, einen Beharrungsstand zu erhalten?

9°. Ob ein solcher Körper groß und leuchtend seyn müsse?

Er muß eine ansehnliche Masse haben. Die Grösse richtet sich nach der Dichtigkeit der Materie. Beydes muß der Grösse des Systems angemessen seyn. Er mag ein schwächeres eigenes Licht haben, oder von einer Sonne nächst um ihn beleuchtet werden. Sind die Sonnen nur zum leuchten bestimmt, so bleibt er dunkel, und wird erleuchtet.

109. Ob man im letzten Fall den Körper entdecken könne, der in dem Mittelpunct unseres Fixsternensystems ist?

Ist seine Masse nicht vielfach dichter als die von der Sonne oder den Planeten, so mag es angehen, weil er auch an den Grenzen des Systems noch einen beträchtlich scheinbaren Diameter haben wird.

110. Ob er Phases haben werde?

Wenn eine Sonne um ihn läuft, und ihn erleuchtet. Und die Gestalt ändert sich, wenn er Flecken hat, und sich um seine Axe drehet, wie dieses allgemein zu seyn scheint.

120. Ob das schwache Licht im Orion solche Abänderungen zeige, und ob man es sodann für einen solchen Körper ansehen könne?

Das

Das muß die Erfahrung lehren. Richten sich die Abänderungen nach einer einfachen oder doppelten Periode, und nach der Theorie der Phasen, so läßt es sich nicht anderst auslegen.

13°. Wenn die Fixsternensystemen solche Körper zu Regenten haben, ob sie nicht wieder zusammen ein grösseres System ausmachen, in dessen Mittelpunct wieder ein Regent ist, der seinen Wirkungskreyß durch dieses grössere System ausbreitet?

Die Systemen zusammen genommen machen bereits die Milchstrasse aus. Findet sich, daß jedes, oder wenigstens nur eines derselben einen Regenten habe, so mag die Analogie sicher fortgehen, und die Milchstrasse hat auch einen, der sie ganz beherrsche und herum lenke.

14°. Ob dieser Regent der Milchstrasse nicht eine noch beträchtlichere Grösse habe?

Seine Grösse wird seinem Gebiete angemessen seyn.

15°. Ob dieser Regent der letzte seye, von dem man nicht weiter gehen könne?

Die

Die Milchstrasse mag zu noch mehrern andern wie zu einem noch grössern System gehören. Ist dieses, so wird die Analogie fortgesetzt. Sie fängt aber an, willkührlich zu werden, weil sie über unsere Gesichts-Sphære hinaus läuft. Sie wird allem Anschein nach mehr Stuffen haben. Allein die erstern müssen zuvor, so viel möglich, aus der Erfahrung vestgesetzt werden, zumal was die Regenten der Systemen betrift.

Auf diese Art gedächte ich zu capituliren, wenn die Untersuchung des Gewissen und Ungewissen oder bloß Wahrscheinlichen in meinem System etwas schärfer angestellt werden sollte. Ich hätte noch mehr Fragen aufhäufen können, allein diese scheinen mir die vornehmsten, und zu einer Probe zureichend zu seyn. Sie, mein Herr, halten sich am liebsten bey der Subordination auf, die in diesem System von Stuffe zu Stuffe geht, und uns die bequeme Wahl läßt, aus Cycloiden von jedem Grade Ellipsen zu machen, und die uns zu jedem Zeitraume und seinem Maaße neue Triebräder dieses vollkommensten Uhrwerkes aufdeckt, und gebrauchen läßt. Beyde Bequemlichkeiten haben Sie auf eine so lebhafte Art ins Licht gesetzt, daß ich höchstens nur den Schatten dazu hergeben könnte, wenn ich mich länger dabey aufhalten wollte. Ich müßte zeigen, daß jede andere Einrichtung weder so vollkommen, noch so einfach, noch so bequem und har-

monisch wäre als diese, und daß die Analogie ganz wegfallen würde, wenn die gröſſeren Systemen nicht nach dem Modelle, so wir in den kleinern sehen, eingerichtet wären. Dieses scheint doch wenigstens daher nothwendig zu seyn, weil in allen einerley Central-Kräfte vorkommen, und die Ordnung in den gröſſern ehender einfacher als zusammengesetzter werden solle. So lange man die Sonne und jede Fixsterne noch als ruhend angesehen, hat sich niemand daran gestossen. Die Ruhe schiene ihrer majestätischen Gröſſe angemessen. Sollten je noch gröſſere Körper zum Vorscheine kommen, so würden auch diese mehr Anspruch auf die Ruhe haben. Ich kann überhaupt noch nicht davon abgehen, die Bewegung desto einförmiger zu setzen, je gröſſer der Körper und sein Gefolge ist.

Die Berechnung der Art, wie die Fixsterne eines Systems, ohne einen Regenten, um den gemeinsamen Mittelpunct ihrer Schwere einen Kreyslauf haben könnten, fällt ins unendlich Weitläuftige, wenn man jede Fälle mitnehmen will, weil die Anzahl so gar groß ist. Nimmt man nur zween Körper, die in einer gleichen Fläche laufen sollen, so gibt es allerdings Mittel, sie in Ellipsen oder Circuln um den gemeinsamen Mittelpunct ihrer Schwere zu lenken, so daß sie immer einerley Laufbahn um diesen Punct behalten. Dieser Mittelpunct wird der Brennpunct beyder Ellipsen seyn. Ihre längern Axen liegen in gerader Linie, aber die Aphelien gegen einander

der über, und die Körper müssen sich so darinn bewegen, daß sie mit dem gemeinschaftlichen Brennpunct immer in gerader Linie sind. Daher kommen sie in gleicher Zeit herum. Eben so wenn drey und mehrere Körper in concentrischen Circuln laufen sollen, kann man sie so setzen, daß sie vermög der Central-Kräfte in gleicher Zeit umlaufen. Aber eine so vollkommene Gleichheit der Zeit ist in der Natur so gut als unmöglich. Nimmt man sie aber ungleich, oder solle die Bewegung in verschiedenen Flächen und Richtungen geschehen, so habe ich noch nicht finden können, daß Ordnung und Dauer dabey statt haben würde. Es ist immer besser dafür gesorgt, wenn sie einen Körper in dem gemeinschaftlichen Brennpuncte haben, wie es die Sonne in Absicht auf die Planeten und Cometen ist, die sie sämtlich, so viel ihrer seyn mögen, in bestimmter Ordnung erhält. Und ich kann mit Ihnen, mein Herr, fragen, wie sich ohne die Sonne ein Comet dem Jupiter nahen dürfte? Ich habe die Absicht nicht, die Bewegung der himmlischen Körper durch Wirbel zu erklären, ungeacht ich dieselben zugeben kann, so wenig es uns noch gelungen ist, ihre mechanische Einrichtung einzusehen. Es kömmt hiebey, wie in der Naturlehre überhaupt, auf eine Art analytischer Schlüsse an, die man gebrauchen muß, wenn man ohne eine Hypothese anzunehmen, aus dem, was uns die Erfahrung lehrt, die wahre Einrichtung heraus bringen will. Ausser der Astronomie haben wir noch sehr wenige Beyspiele von dieser Methode, und man ist noch so wenig daran gewöhnt,

wöhnt, daß, da Newton sie gebrauchte, um das Gesetz der Schwere zu erfinden, die meisten dasselbe für nichts bessers als eine willkührliche Hypothese ansahen, und die, so die Stärke des Beweises fühlten, fast immer erinnern mußten, es seye keine Hypothese, sondern eine Erfahrung. Newton selbsten scheinet das Allgemeine in seiner Methode nicht eingesehen zu haben, so sehr er auch wußte, daß er auf seine Schlüsse bauen konnte; Und da er es überdiß mit dem Namen der Attraction belegte, so veranlaßte er selbst, daß man seine Erfindung unter die damals schon völlig veraltete Qualitates occultas rechnete, und desto geneigter würde, sie zu verwerfen. Da er überdiß den Raum leer setzte, so hatten die Cartesianer, die alles dichte ausfülleten, desto mehr scheinbare Gründe, die ganze Erfindung als etwas Willkührliches anzusehen. Ihre Wirbel lagen ihnen zu sehr am Herzen, als daß sie dieselben so leicht aufopfern sollten.

Es ist wahr, daß man mit dieser Methode nicht weit kömmt, und dabey leicht ungeduldig wird, da man bey Hypothesen die Schlüsse durch ganze Lehrgebäude durch fortsetzen kann, und sich bey diesem Vergnügen nicht besinnet, daß in wenigen Jahren das ganze Lehrgebäude den Weg aller Erdichtungen gehen werde, die man höchstens nur wieder herfür zieht, um sie aufs neue zu verwerfen. In dieser Absicht haben Aesops Fabeln beträchtliche Vorzüge vor den physischen Hypothesen. Jene erhält das

Sinn-

Sinnreiche in der Erdichtung und die Sittenlehre, diese fallen hin, so bald man weiß, daß sie nicht wahr sind.

Ich glaube inzwischen, daß bey der Bewegung der Weltkugeln allerdings ein Mechanismus statt habe, und es müßte strenge bewiesen werden, daß Körper in einem vollkommen leeren Raume, und ohne Zwischenkunft einer Materie so in einander wirken können, wie Newtons Anhänger die Attraction erklären. Wir sind viel zu stark daran gewöhnt, bey jeder Wirkung ein mittelbares oder unmittelbares Berühren voraus zu setzen, als daß wir dasselbe ohne strenge Beweise jemals sollten weglassen können.

Wie man aber immer einen Wirbel annimmt, so zweifle ich sehr, ob man seinen Mittelpunct werde leer lassen können. Man gebraucht sie, um von zwoen Erfahrungen Rechenschaft zu geben. Entweder ein Wirbel, zum Exempel der von der Sonne, solle nur dienen, um die Planeten gegen die Sonne zu drücken, und in diesem Falle haben die Planeten ihre vim centrifugam oder ihre Geschwindigkeit für sich, und ohne Rücksicht auf den Wirbel. Oder dieser solle die Planeten völlig im Kreyse herum führen, und in diesem Falle bildet der Wirbel den Kreyß schon ab, weil die Materie desselben für sich diesen Weg nimmt, und den Planeten wie ein Strom mit sich fortreißt. Dieses würde angehen, wenn der Lauf jeder Planeten und Cometen circular und concentrisch

wäre, und überdiß alle in gleicher Fläche lägen, und alle auf gleicher Seite herum getrieben würden. Da es aber eben so viele rückläufige Cometen als geradläuftige gibt, so müßte der Strom des Wirbels sich nach der Bahn eines jeden richten, der Wirbel würde aus so vielen einzeln Strömen bestehen, als es Bahnen von Cometen und Planeten giebt, und wie Sie, mein Herr, ihre Elliptischen Stangen durch einander verschrenkt haben, so müßten diese Ströme durch einander laufen, und die Geschwindigkeit müßte sich an jeden Orten nach den Keplerischen Gesetzen richten. Was wird nun diesen Strömen Lauf, Ordnung und Richtung geben? Die Frage kömmt immer wieder.

Verwandelt man aber den Strom in einen Druck, so hat dieser Druck entweder an jedem Orte die Richtung, die der Strom würde gehabt haben, um den Körper fortzutreiben, wenn dieser für sich keine Geschwindigkeit haben solle. Hiebey ist wiederum nichts einfaches, und die vorige Frage kömmt nochmals vor. Richtet sich aber der Druck schlechthin gegen den Mittelpunct oder gegen die Sonne, so haben wir in eigentlichem Verstande keinen Wirbel. Der Druck könnte sich äussern, wenn auch die Materie in Ruhe bliebe. Es käme auf die verschiedene Stuffen ihrer Dichtigkeit und Schnellkraft an, die vom Mittelpunct aus müßte stärker werden. Ich weiß wohl, daß Liebhaber der Wirbel diesen Druck durch verschiedene Arten von Bewegungen haben erklären wollen. Allein ich glaube nicht, daß wir noch genug Erfahrungen

zungen haben, um etwas hierinn veste zu setzen, und die Erklärung, wie dieser Druck geschehe, wird immer der Knote der Schwierigkeit bleiben, wenn er richtig erwiesen seyn solle.

Inzwischen kann man ihn zum Grunde setzen, und die Wirkung der Schwere einer Materie zuschreiben, so die Planeten, welche ihre eigene Geschwindigkeit haben, von der geraden Linie gegen die Sonne ablenkt. Man wird sodann auf die Frage verfallen: Ob diese Materie, die in dem Wirkungskreyse der Sonne ihren Druck äussert, mit der Sonne in ihrer Laufbahn herum kömmt, oder ob die Sonne, wo sie seyn mag, sich gleich wieder einen Wirkungskreyß errichtet. Im letzten Falle hängt der Druck der Materie oder des Wirbels von der Sonne ab, wie es auch immer damit zugehe, und da setze ich allerdings in jeden Wirbel einen Körper, der ihn beherrsche, und aller Orten verursache. Ist das erste, so verfallen wir allem Ansehen nach wieder auf Ströme, und müssen sie bey Planeten und Cometen wieder vornehmen, bloß mit dem Unterschiede, daß hiebey nur ein Theil des Stroms den Wirbel ausmacht. Der andere ist in Bewegung, weil er ausweichen muß. Die Frage, woher der Körper seine Bewegung hat, wird nun in die verwandelt, woher sie der Wirbel habe, und ist also so gut unaufgelößt, wie die erste. Da die Ströme so gar unschicklich sind, so würde ich bey dem letzten verbleiben, und den Druck der Schwere von jedem Körper selbst abhängen machen,

so wenig sich auch der Mechanismus davon erklären läßt.

Der Druck richtet sich so genaue nach der Masse des Körpers, daß ich ohne einen Körper keinen Wirbel zugeben kann. Der Wirbel eines ganzen Fixsternensystems müßte von einer ganz andern Art seyn, wenn sein Druck nicht auch von einem Körper abhienge, gegen welchen jede Fixsterne, wie die Planeten gegen die Sonne, schwer wären. Man hat die Wirbel ausgesonnen, um eine einförmige Einrichtung durch den Weltbau zu verbreiten. Allein es scheint noch nicht Zeit zu seyn, an das Mechanische darinn zu gedenken. Es können mehrere Arten möglich seyn, und wir haben noch gar zu wenige Data, um eine Auswahl zu treffen.

Da unsere Sonne einen eigenen Lauf, und vermuthlich in einer sehr zusammengesetzten Cycloidal-Linie hat, so wird sich der Copernicanische Weltbau nicht wohl anderst als eine Hypothese erweisen lassen, und unsere sphärische und theorische Astronomie unterscheiden sich nur dadurch, daß man in jener die Erde, in dieser aber die Sonne in Ruhe setzt. Es wundert mich, wie eine nach aller Strenge erwiesene Astronomie aussehen müsse. Es scheint, als wenn man darinn durch eine Reihe von Hypotheſen zur Wahrheit gelange, und jede vorhergehende umstosse, um die folgende anzunehmen, und wieder wegzulassen. Dieses ist wenigstens der Weg, durch welchen

man

man wirklich gegangen ist, und es ist die Frage, ob sich ein anderer finden lasse. Jede dieser Hypothesen berechtigt sich dadurch, daß sie den Schein der Sache aus einer Reihe von Gesichtspuncten vorstellt, und es ist unstreitig, daß man sie sicher annehmen könne, aber nicht weiter ausdehnen müsse, als es der Schein zuläßt, auf welchen sie sich gründet. Man nimmt an, der ganze Himmel drehe sich um die Erde, und hieraus muß man herleiten, die Erde drehe sich um ihre Axe. Dieses bleibt nun wahr. Aber da man damit nicht ausreicht, so nimmt man an, die Erde laufe um die ruhende Sonne, und daraus muß sich ergeben, die Sonne ruhe nicht, sondern sie verändere ihre Stelle, und so weiter. Es bleibt mir unausgemacht, ob man hierinn ohne mechanische und cosmologische Gründe auskommen könne, oder ob man sich nur mit einer Aufhäufung von Fragmenten einzeler Beweise aushelfen müsse, die zwar die Sache auser Zweifel setzen, aber die in Absicht auf den Zusammenhang und Schärfe viel schöner seyn sollten.

Mit cosmologischen Gründen würde man sich hiebey bald aushelfen. Nehmen Sie, mein Herr, an, es seye in dem ganzen Weltbaue nichts in einer absoluten Ruhe, so stören wir gleich Erde, Sonne und Fixsterne auf, und sie müssen herum laufen. Nehmen Sie ferner an, in diesen Bewegungen müsse alle mögliche Verschiedenheit in Absicht auf Zeit und Raum seyn, sogleich dreht sich die Erde um ihre Axe, damit die so gar gleiche Umdrehung jeder Fixsterne in

24. Stunden wegfalle, und der Abstand jeder himmlischen Körper wird ungleich. Eben so wenn Sie annehmen, daß hieben Ordnung, und allgemeine Gesetze seyn müssen, so werden bald Systemen entstehen, die Planeten in eine Classe gebracht, und die Fixsterne selbsten in Haufen abgetheilt werden.

Ich will eben nicht gutstehen, ob man diese Schlüsse für wahr halten würde, wenn sie nicht auch aus andern Gründen bewiesen wären, so geringe ist noch das Ansehen der cosmologischen Sätze! Die mechanischen Beweise hat man bereits schon versucht. Die abgeplattete Figur der Erde solle eine unverwerfliche Anzeige ihrer Bewegung um die Axe seyn, und ich sehe auch nicht, was man dawider einwenden kann. Die elliptischen Laufbahnen der Planeten und Cometen um die Sonne, die man, wenn die Sonne in Ruhe gesetzt ist, mechanisch aus dem Gesetze der Schwere beweisen kann, gehören ebenfalls hieher. Nun aber kann ich nicht sagen, nach welcher Ordnung dieser Beweis solle vorgetragen werden. Der Umlauf der Sonne ist gewiß genug, aber noch nicht a posteriori erwiesen, welches doch nothwendig zu seyn scheint. Die Ellipsen sind nur hypothetisch wahr, und es steht dahin, wie man sie ohne angenommene Sätze erweisen könne.

Es scheinet, wir seyen in der Astronomie glücklich auf die wahre Spur gekommen, und haben den Schein, so bald wir ihn unter der ersten Gestalt erkannt

kannt haben, so weit hinaus gerückt, bis er sich wieder aufs neue und unter einer andern Gestalt sehen liesse, um noch weiter hinaus gerückt zu werden. Und dabey werden wir vermuthlich bleiben müssen, weil es noch mehrere Entfernungen desselben erfordern wird.

Indessen kann ich mich mit Ihnen, mein Herr, nicht genug dabey aufhalten, daß dieser Schein jedesmal eine so einfache Ordnung zeigt, und in Absicht auf den Gebrauch, den wir davon zu machen haben, so gar bequem ist. Der Unterschied, den Sie zwischen demselben und dem Laufe der Dinge auf unserer Erde finden, wo der Schein lauter Unordnung zeigt, rühret fürnemlich daher, weil das Firmament sich nach einem einigen Gesetze richtet, welches zwar die Bewegung durch jede Stuffe zusammengesetzter macht, aber immer auf eine gleiche Art, wie Sie es durch Ihre Seriem recurrentem erläutern. Hingegen bey uns sind mehrere und sehr verschiedene Gesetze, Ursachen und Triebfedern, die sich so durch einander mengen, daß es viele Zeit und das Uebersehen einer ganzen Reihe von Veränderungen erfordert, bis sich etwas Allgemeines darinn entdeckt. In dieser Absicht kennen wir den Himmel besser als die Erde, und vielleicht werden wir ehender die Fixsterne in Ordnung bringen, und die Veränderungen in ihrem Laufe bestimmen können, als die Veränderungen des Wetters und die Bewegungen des Barometers. Hier sind zu viele Ursachen, und jede hängt von unzähligen Umständen,

ständen, und man kann sagen, von jeder Ungleichheit der Erdfläche ab. Jeder Berg, jedes Thal, jede Quelle, jede Beschaffenheit des Bodens trägt dazu bey.

Wir können auch hieraus schliessen, das Firmament habe dauerhafter seyn müssen, als die Dinge auf unserer Erde und die Reiche der Welt. Es sollte ein Uhrwerk seyn, welches für jede Zeiträume neue Triebräder und Zeiger hätte, und jedem Weltkörper sollte dieses Uhrwerk auf eine ihme angemessene Art dienen. Jedes Triebrad sollte sich erst hervor thun. Wenn die bereits verflossene Zeit anfängt, eine bemerkbare Verhältnis zu seinem Umlaufe zu haben. Wir kennen noch höchstens nur den Secunden- und Minutenzeiger dieses Uhrwerkes, oder unsere Tage und Jahre haben noch viel weniger zu sagen, wenn ich die Fragen überdenke, die Sie, mein Herr, hierüber aufgehäuft haben, und zu denen Sie sich gewöhnen, versichert, es werde an diesem Werke des Allerweisesten kein Triebrad ins Stecken kommen, wie es nur zu ofte an unsern Uhren geschicht.

Es vergnügt mich sehr, daß Sie, mein Herr, die Figur der Sonnen-Athmosphære mehrerer Untersuchung würdig achten, und noch mehr, daß Sie mir Hoffnung machen, die dahin gehörgen

gen Observationen, wie auch die über unseres Körper im Orion mit mir anzustellen. Wenn ich mich recht entsinne, hat man noch mehrere dergleichen lichte Stellen am Himmel bemerkt. Es wird sich sodann zeigen, was sich aus denselben und aus jeden andern Merkwürdigkeiten, die man an den Fixsternen entdeckt hat, wird machen lassen; nachdem wir nun einmal auf die Spur gekommen sind, den Welthau unter einer Gestalt anzusehen, die vermuthlich von der wahren so gar sehr nicht wird verschieden seyn. Setzt uns die Ordnung, die wir darinn gefunden haben, so wie sie ist, in Bewunderung, so müßte, wenn diese noch nicht die wahre wäre, diejenige, die es ist, nur noch verdeckter, aber noch um desto bewunderungswürdiger seyn. Ich meines Theils bleibe nun bey dieser, und werde nicht weiter gehen, bis sie durch Observationen geprüft, und daher entweder richtig befunden, oder ausgebessert werden wird. Sie wissen, mein Herr, wie viel ich auf scharfe Beweise halte. Ich hätte gute Lust, die vorhin gemachte Probe zu machen, wie ferne sich die Astronomie, die uns bisher glücklich gelungen ist, nach aller Strenge erweisen lasse. Aber nach unseren Observationen wird es sich besser und vollständiger thun lassen. Ich halte mich nicht auf, Ihnen, mein Herr, alles Vergnügen zu

beschrei-

beschreiben, so ich dabey empfinden werde. Aber bey ihrer Ankunft solle es mir an Worten und Werken nicht fehlen, die Empfindungen der Freude und unveränderlichen Ergebenheit zu zeigen, mit welcher ich verbleibe

Mein Herr ꝛc.

er von ihme

Anni	Nod ascend	Logarithmus Distantiæ	Tempus Perihelii,
	°		d h l
1337	♊ 24 2	9,609236	Jul. 2 6 2
1472	♎ 11 4	9,734584	Febr. 28 22 23
1531	♉ 19 2	9,753583	Aug. 24 21 18½
1532	♊ 20 2	9,706803	Oct. 19 22 12
1556	♑ 25 4	9,666424	Apr. 21 20 3
1577	♈ 25 5	9,263447	Oct. 26 18 45
1580	♈ 18 5	9,775450	Nov. 28 15 0
1585	♉ 7 4	10,038850	Sept. 27 19 20
1590	♑ 15 3	9,760880	Jan. 29 3 45
1596	♒ 12 1	9,710058	Jul. 31 19 55
1607	♉ 20 2	9,768490	Oct. 16 3 50
1618	♊ 16	9,579498	Oct. 29 12 23
1652	♊ 28 1	9,928140	Nov. 2 15 40
1661	♊ 22 3	9,651772	Jan. 16 23 41
1664	♊ 21 1	10,011044	Nov. 24 11 52
1665	♍ 18	9,027309	Apr. 14 5 15½
1672	♎ 27 3	9,843476	Febr. 20 8 37
1677	♍ 26 4	9,448072	Apr. 26 0 37½
1680	♎ 2	7,787106	Dec. 8 0 6
1682	♉ 21 1	9,765877	Sept. 4 7 39
1683	♑ 23 2	9,748343	Jul. 3 2 50
1684	♐ 28 1	9,982339	Maj. 29 10 16
1686	♐ 20 3	9,511883	Sept. 6 14 33
1698	♐ 27 4	9,839660	Oct. 8 16 57